30 novembre 1963

Costruire Diverte

mensile di elettronica
dedicato a

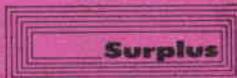
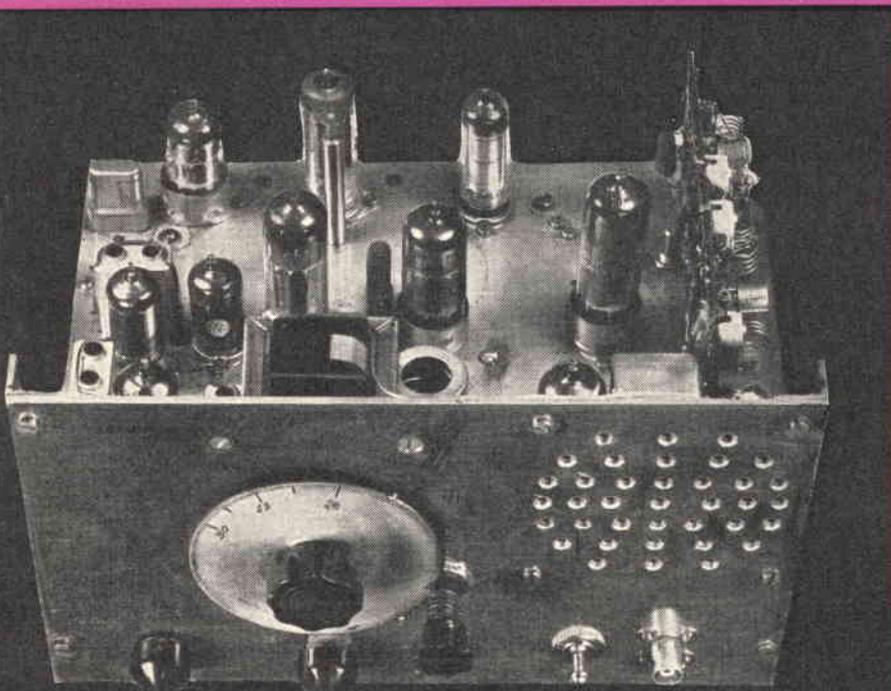
radioamatori
dilettanti
principianti

Alcuni articoli in questo numero:

Il « penta »
Stereofonia artificiale
Ricevitore portatile per 28 MHz

e: **Surplus** il BC 357 H

Spedizione in abbonamento postale, Grupp

numero 11

Gianni VECCHIETTI

un nuovo Collaboratore

★ **il noto radioamatore bolognese trasmette col nominativo i1VH** ★

L. 200

strumenti elettronici
di misura e controllo

via antonio meucci, 67 - telefono 2566650 - **milano**

PRATICAL 20

analizzatore
di
massima robustezza

Sensibilità cc.: 20.000 ohm/V

Sensibilità ca.: 5.000 ohm/V. (**2 diodi al germanio**).

Tensioni cc. - ca. 6 portate: 2,5 - 10 - 50 - 250 - 500 - 1.000 V/fs.

Correnti cc. 4 portate: 50 μA - 10 - 100 - 500 mA.

Campo di frequenza: da 3 Hz a 5 Khz.

Portate ohmetriche: 4 portate indipendenti: da 1 ohm a 10 Mohm/fs. Valori di centro scala: 50 - 500 - 5.000 ohm - 50 Kohm.

Megaohmetro: 1 portata da 100 Kohm a 100 Mohm/fs. (alimentazione rete ca. da 125 a 220 V.).

Misure capacitative: da 50 pF a 0,5 MF, 2 portata x 1 x 10 (alimentazione rete ca. da 125 a 220 V.).

Frequenzimetro: 2 portata 0 - 50 Hz e 0 - 500 Hz.

Misuratore d'uscita (Output): 6 portate 2,5 - 10 - 50 - 250 - 500 - 1.000 V/f.

Decibel: 5 portate da — 10 a + 62 dB.

Esecuzione: Batteria incorporata; completo di puntali; pannello frontale e cofano in urea nera; targa ossidata in nero; dimensioni mm. 160 x 110 x 42; peso kg. 0,400. A richiesta elegante custodia in vinilpelle.

Assenza di commutatori sia rotanti che a leva; indipendenza di ogni circuito.
Protetto contro eventuali urti e sovraccarichi accidentali.

ALTRA PRODUZIONE

Analizzatore Pratical 10
Analizzatore TC 18
Voltmetro elettronico 110
Oscillatore modulato C B 10
Generatore di segnali FM 10
Capacimetro elettronico 60
Oscilloscopio 5" mod. 220
Analizzatore Elettropratical

Per acquisti rivolgersi presso i rivenditori di componenti ed accessori Radio - TV

ATTENZIONE: ECCO FINALMENTE PER VOI IL TRASMETTITORE CHE VI OCCORRE

CON SOLE L. 3.000, compreso imballo e porto, Vi vendiamo trasmettitori BC 457 o BC 458 con potenza di uscita 40 W in telegrafia = 250 km. e 20 W in fonia = 125 km.
Funzionamento a cristallo di quarzo.

Vengono venduti privi di valvole di alimentazione e di cristallo di quarzo.
N.B. Detti apparati si possono modificare secondo le esigenze d'uso, come da ampia descrizione e schemi elettrici che forniamo a ogni acquirente, compreso lo schema del modulatore.
Le valvole usate sui BC 457 - BC 458 sono le seguenti:

N. 2 1625 - N. 1 1626 - N. 1 1629 - che possiamo fornire noi al prezzo di L. 500 cad., per importi minimi da L. 3.000 in poi, se ordinati sepa atamente dal trasmettitore.
Cristallo di quarzo per i suddetti trasmettitori L. 1.500 cad.
La gamma che coprono i seguenti BC è la seguente:

BC 457 frequenza da 4 a 5,3 Mc/s = 75-56,6 metri (vedi fotografia)
BC 458 frequenza da 5,3 a 7 Mc/s = 56,6-42,8 metri (vedi fotografia)

DETTI APPARATI VENGONO VENDUTI ORIGINALI E NON MANOMESSI.

VENDIAMO INOLTRE:

BC 454 che va da 3 a 6 Mc/s = 100-50 metri (vedi fotografia).
BC 455 che va da 6 a 9,1 Mc/s = 50-33 metri (vedi fotografia).
DETTI BC VENGONO VENDUTI AL PREZZO DI L. 3.000 compreso imballo e porto.
VENGONO VENDUTI PRIVI DI VALVOLE, DI ALIMENTAZIONE, PERO' COMPLETI DI TUTTE LE LORO PARTI VITALI.

Le valvole usate originalmente su detti BC 454-BC 455 sono le seguenti:
N. 3 12SK7 - N. 1 12K8 - N. 1 12A6 che possiamo fornirVi al prezzo di L. 500 cad. per importi minimi da L. 3.000 in poi, se ordinati separatamente dal trasmettitore.

CONDIZIONI DI VENDITA

Pagamento per contanti a 1/2 versamento sul ns. c.c.p. 22/8238 - OPPURE a 1/2 assegni circolari e postali - Non si accettano assegni di conto corrente - Per contrassegno spedire metà dell'importo.

ORDINE

SPAZIO

Costruire Diverte

mensile di tecnica elettronica

dedicato a

radioamatori - radiodilettanti - principianti

L. 200

Direttore responsabile
GIUSEPPE MONTAGUTI

11

Anno V

SOMMARIO

Direzione - Redazione - Amministrazione
Via Manzoni, 35 - Casalecchio di Reno (Bologna)

Stampato dalla
Tipografia Montaguti - Via Porrettana, 390 - Casalecchio di Reno

Disegni: R. Grassi

Zinchi: **Fotoincisione Soverini - Via Santa, 9/c - Bologna**

Distribuzione: Concess. escl. per la diffusione in Italia ed all'estero:
G. Ingoglia - Via Gluck, 59 - Milano - Tel. 675.914/5

E' gradita la collaborazione dei Lettori

Tutta la corrispondenza deve essere indirizzata a «S.E.T.E.B. s.r.l.» - Via Manzoni, 35 - Casalecchio di Reno (Bo)

Tutti i diritti di riproduzione e traduzione sono riservati a termini di legge. - Autorizzazione del Tribunale di Bologna in data 23 giugno 1962, n. 3002. - Spedizione in abbonamento postale, Gruppo III

★ Abbonamento per 1 anno L. 2.200. Numeri arretrati L. 250 - Per l'Italia versare l'importo sul Conto Corrente Postale 8/9081 intestato a S.E.T.E.B. s.r.l.
Abbonamenti per l'estero L. 3.200
In caso di cambio di indirizzo inviare L. 50

Listino prezzi delle pagine pubblicitarie: Stampa a un colore: 1 pagina mm. 140 x 210 L. 40.000
1/2 pagina mm. 140 x 100 L. 25.000. - 1/4 di pagina mm. 70 x 100 L. 15.000
1-2-3 pagina di copertina, stampa a 2 colori L. 50.000. Eventuali bozzetti, disegni, clichés per le pubblicità da fatturare al costo

50.000 in contanti

al vincitore del Concorso bandito da Costruire Diverte le cui norme istitutive sono qui riportate.

1 - BANDO

E' istituito in data 15 settembre 1963 il Concorso « Ricevitore a transistori per 144 MHz ».
Detto Concorso ha termine alle ore 24 del 15 gennaio 1964; a tale scopo fa fede il timbro postale di partenza.

2 - DELLE FINALITA'

Il Concorso in oggetto si propone di premiare secondo le modalità specificate al punto 6 un progetto relativo a un ricevitore per la gamma dei 144 MHz in cui, oltre ai normali componenti dei circuiti (induttanze, capacità, resistenze, quarzi, ecc.), si faccia uso esclusivo di semiconduttori.

Il premio posto in palio, unico e indivisibile, è stabilito in lire 50.000 (cinquantamila) da attribuire **al progetto vincente** indipendentemente dal numero di Collaboratori al progetto stesso.

3 - DELLA PARTECIPAZIONE

La partecipazione al Concorso è estesa a tutti i Lettori di Costruire Diverte e a chiunque risulti interessato. Sono esclusi dal Concorso **tutti i Collaboratori della Rivista Costruire Diverte,** ossia tutti coloro che in qualunque veste abbiano pubblicato anche un solo articolo sotto la testata « Costruire Diverte ».

Si partecipa al Concorso inviando uno o più progetti rispondenti al punto 4 delle presenti norme, accompagnati da un articolo redatto in lingua italiana avente per titolo: **« Ricevitore a transistori per 144 MHz ».** E' obbligo dei Partecipanti inviare inoltre lo schema elettrico assolutamente coerente al montaggio effettuato e il prototipo funzionante.

Tutte le spese, comprese quelle postali, sono a carico dei Partecipanti.

4 - DEI REQUISITI RICHIESTI AL PROGETTO

Il ricevitore deve operare nella gamma 144 MHz.

Il circuito non può prevedere uso di alcun tipo di tubo elettronico, neppure per funzioni accessorie; saranno pertanto impiegati esclusivamente semiconduttori.

Non è posto alcun vincolo al circuito che potrà essere semplice o complesso, prevedere o meno circuiti S-meter e simili, essere alimentato a batterie e/o a mezzo alimentatori da rete, da cellule solari, ecc. Il ricevitore dovrà prevedere ascolto in cuffia e/o in altoparlante.

5 - DELLA VALUTAZIONE

La valutazione sarà fatta da una Commissione giudicatrice composta di Specialisti appositamente convocati e di Tecnici e Responsabili della Rivista.

Elementi di giudizio per la valutazione saranno a pari peso i seguenti:

— originalità e/o accurato studio del circuito e delle parti impiegate.

— forma letteraria dell'articolo, discussione teorica e/o tecnica del progetto e dei particolari, bibliografia, dotazione accessoria (fotografie, schemi pratici, ecc.).

— estetica del montaggio, accuratezza e solidità di costruzione, cura dei particolari.

— ottima reperibilità delle parti o precisa citazione delle fonti.

— rispondenza integrale a tutti i requisiti stabiliti dalle presenti norme di Concorso.

6 - DELLA PREMIAZIONE

Il vincitore riceverà a mezzo lettera raccomandata comunicazione del risultato e assegno circolare di lire 50.000 (cinquantamila) entro e non oltre il mese di marzo 64.

Al progetto vincente sarà dedicata la copertina di Costruire Diverte relativa al fascicolo nel quale sarà pubblicato l'articolo legato a detto progetto.

Al vincitore o a ciascuno dei sottoscrittori se il progetto vincente è opera di più Autori, verranno inviate 30 copie omaggio della Rivista in oggetto.

La Rivista provvederà alle fotografie necessarie a corredo dell'articolo; al vincitore verranno rimborsate le spese per le eventuali fotografie già da esso eseguite e pubblicate, per i disegni qualora giungano in forma già atta alla pubblicazione, per le spese postali relative all'invio dell'apparecchio e del relativo materiale letterario e documentaristico.

La restituzione dei prototipi non vincenti sarà a carico della Rivista.

PUNTO 1: PROROGATO ALLE ORE 24 DEL 31 GENNAIO 1964.

Il Direttore

NATALE

E' la più bella festa dell'anno e porta ai buoni e anche ai cattivelli regali e regalini. Costruire Diverte, tesa nello sforzo di recuperare un certo ritardo che la affligge come quelle antipatiche tossette croniche che non abbandonano il vecchietto in là con gli anni o l'incallito fumatore, uscirà per le feste di Natale con il n. 12 (dicembre '63) in cui è inserito un piccolo omaggio che ci auguriamo gradito: un fascicoletto di 16 pagine **staccabile dalla rivista** contenente le **norme ufficiali** per il conseguimento della patente di radiooperatore e della licenza di trasmissione. Ogni equivoco sarà dunque dissipato, in merito alla vessata questione e C.D. promette di diffondere tempestivamente le eventuali rettifiche o emendamenti successivi, affiancando la preziosa e generosa opera svolta dall'Ente ufficiale, l'A.R.I.

Il prossimo numero si preannunzia interessante anche per la ottima conclusione della breve monografia « Gli amplificatori differenziali » trattata con efficacia e incisiva sintesi dal nostro attivo Ettore Accenti nel « Notiziario semiconduttori ». Inoltre sollecitiamo la attenta lettura e meditazione delle precise pagine « Correteza in aria », dovute alla penna di uno dei nostri più « vecchi » Collaboratori. Per i giovani OM pubblichiamo due trasmettitori di **ottima** concezione: uno per i 28 e uno per i 144 MHz.

Infine tutti i servizi e le rubriche note e attese dagli amici Lettori: Consulenza, Offerte e richieste, ecc.

Un numero che chiude degnamente il 1963, l'anno della grande ripresa di Costruire Diverte.

E **non dimenticate di abbonarVi!** Leggete in ultima di copertina cosa vi attende!

Le adesioni al Concorso « 50.000 in contanti » sono numerose: inviate anche la vostra, senza impegno: troverete il tagliandino sotto la pubblicità della Labes. 50.000 lire per un progetto: partecipate con il Vostro!

Amici, ci risentiamo a Natale: il n. 11 e il n. 12 usciranno molto « vicini »: non perdete d'occhio l'edicola o... abbonateVi! Riceverete Costruire Diverte al Vostro domicilio e risparmierete denaro.

In edicola per le feste di NATALE Non fatevelo sfuggire!

La copertina del n. 12 ha il fondo in verde brillante.

Complesso trasmittente portatile per i 28 e i 144 MHz

Il ricevitore per 28 MHz

i1VH - Gianni Vecchietti ★

Nelle serate di autunno o invernali, quando il cattivo tempo ci sconsiglia di mettere il naso fuori di casa, capita spesso a quelli che come me hanno la testa piena di valvole di immaginare di collocarne qualcuna in modo divertente, originale e soprattutto economico.

Mi capitò così appunto una di quelle sere di trovarmi tra le mani (anzi tra i piedi perchè ci inciampai contro) un telaietto che mi richiamò in mente un progetto che avevo dovuto abbandonare per impegni militari.

Il telaietto aveva aspettato il mio congedo.

Il progetto consisteva in un ricetrasmettitore portatile da alimentare a batteria sulla frequenza dei 28 Mc. Cominciai a guardare schemi documentandomi e confrontando i vari progetti che esaminavo.

Ero indeciso su quale frequenza fare il ricetrasmettitore e cioè se su 28 o 144 Mc. I 28 Mc hanno il vantaggio della semplicità costruttiva degli apparecchi, però hanno una portata in linea ottica di 15÷20 km. E' vero che in condizioni di propagazione buona può capitare di effettuare collegamenti di migliaia di km.; ma questi casi avvengono solo (o quasi) quando l'attività solare attraversa determinati periodi che si ripetono a distanza di 11 anni. Ora però ne siamo lontani perchè l'ultimo risale a circa 4 anni fa.

Invece i 144 Mc sebbene richiedano costruzioni un poco più complesse permettono quasi sempre dei collegamenti dell'ordine di 100 e più km (basta essere un po' in alto) anche con potenze basse. Decisi a questo punto di fare due complessi e cominciai da quello a 28 Mc. La prima cosa da fare era il ricevitore perchè avrei potuto in seguito convertire i 144 in 28 Mc usando il ricevitore come seconda media frequenza. In seguito feci il trasmettitore sui 28 Mc. Dopo aver costruito questi primi apparecchi, sul telaio mi rimaneva un po' di posto e decisi di completare l'opera per avere la possibilità di ricevere e trasmettere anche sui 144 Mc. Feci un convertitore a transistor sui 144 con uscita a 28-30 Mc e un piccolo trasmettitore a due valvole (quarzato).

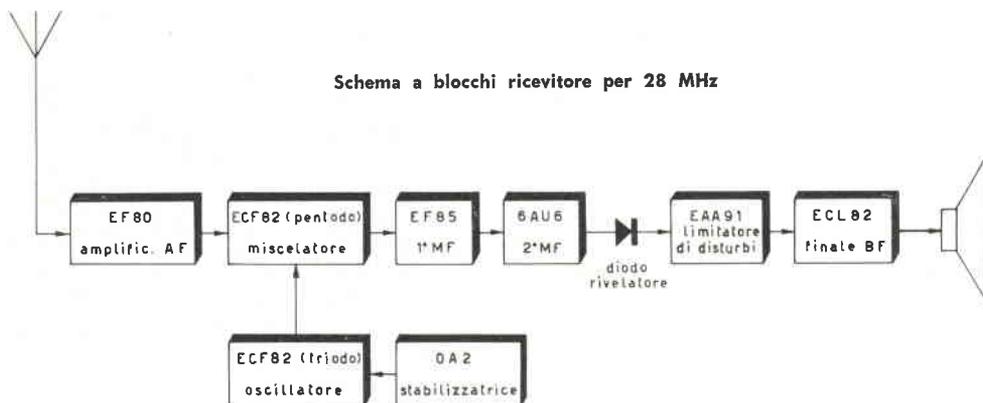
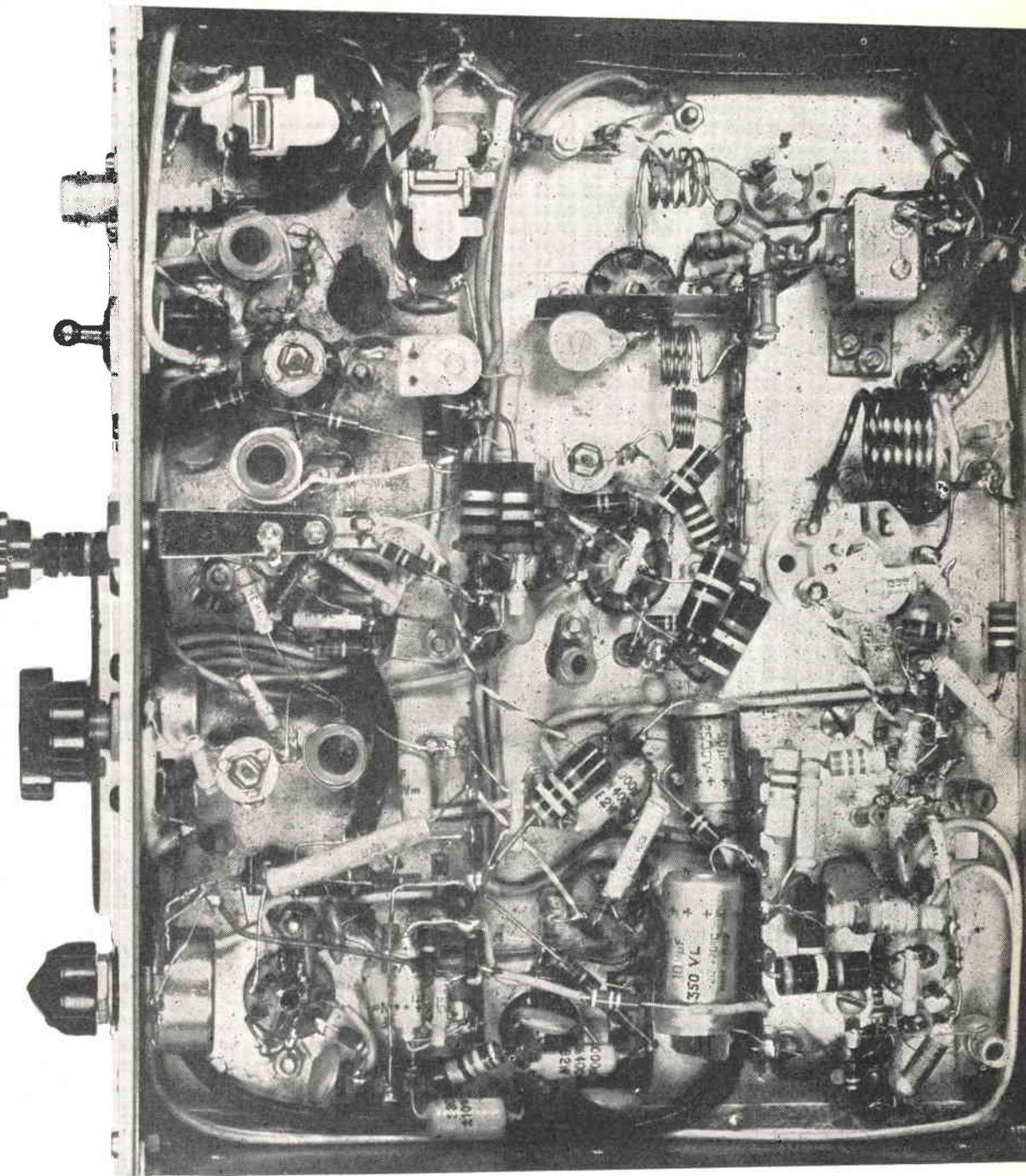
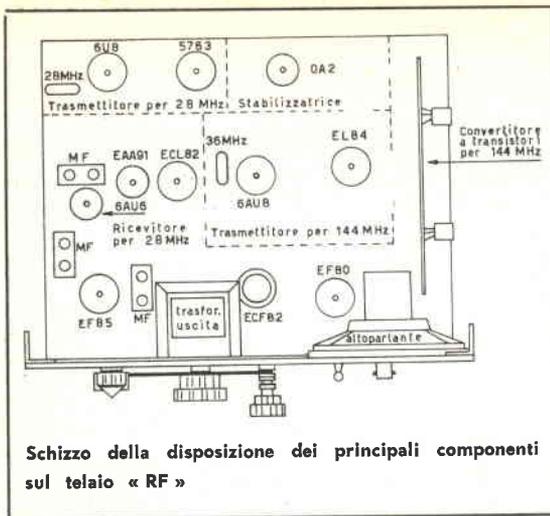
L'intero complesso risultò molto compatto, versatile e di basso consumo.

In questo articolo descriverò il ricevitore sui 28 Mc, e in seguito il trasmettitore sui 28 Mc, il modulatore da 10 W a transistor e l'alimentatore per l'A.T. (pure a transistor), il convertitore a transistor, e il trasmettitore sui 144 Mc.

SCHEMA A BLOCCHI

Come si può vedere, sotto parecchi aspetti il ricevitore per i 28 Mc ha uno schema classico, fuorchè per alcuni particolari che sono illustrati nel testo. Ho scelto il valore di media frequenza di 11,2 Mc (Philips) sia per avere una buona stabilità dell'oscillatore, in quanto funziona a 16,8 Mc (28 Mc meno la media frequenza di 11,2 = 16,8) sia per avere una buona reiezione d'immagine.

Schema a blocchi ricevitore per 28 MHz

★ G. Vecchietti - via dell'Osservanza, 54 - Bologna

Schizzo della disposizione dei principali componenti sul telaio « RF »

Vista dall'alto dell'intero complesso. Nella parte superiore della foto è il telaio del modulatore e dell'alimentatore. In esso si notano (da sinistra): i dissipatori alettati per i due transistori convertitori cc → cc per la alimentazione. Segue il trasformatore di modulazione e i due OC26. Il telaio grande, sotto, alloggia il ricevitore e il trasmettitore per i 28 MHz, il convertitore per i 144 MHz a transistori e il trasmettitore per i 144 MHz.

Avevo provato anche la media frequenza a 467 kc, ma avevo delle immagini molto forti e l'oscillatore era instabile in quanto lavorava a 27,533 Mc.

L'ingresso dell'antenna è a bassa impedenza, adatto per antenna a stilo. Il circuito di griglia della EF80 amplificatrice d'alta frequenza è accordato, tramite C1, sui 30 Mc. Il circuito di placca è sovraccoppiato a quello della griglia 1 della 6U8 mescolatrice, che è a sua volta accordato a 28 Mc. Il condensatore di sintonia, variando l'accordo di L4, si trascina parzialmente anche quello di L3. In questo modo si ottiene una buona uniformità di sensibilità su tutta la gamma.

Il condensatore variabile di sintonia è un 10+10pF circa della Johnson di un tipo che si trova raramente sul mercato. Si può sostituire con un tipo simile di fabbricazione nazionale.

Sarebbe stato meglio avere un condensatore variabile quadruplo e collegarne ciascuna sezione ad ogni circuito risonante, ma nel mio telaio mancava lo spazio necessario.

L'oscillatore locale è del tipo a reazione catodica, convenzionale. L'iniezione del segnale di battimento avviene tramite il condensatore da 1,4 pF posto tra la griglia dell'oscillatore e quella del mescolatore. Ho dovuto curare particolarmente la rigidità meccanica della bobina oscillatrice e dei componenti riguardanti la sezione triodo della 6U8, in quanto anche le vibrazioni dell'altoparlante si ripercuotevano sull'oscillatore, dando luogo a microfonicità notevoli. Fate attenzione che la bobina oscillatrice sia ad almeno 5 o 6 centimetri dalla bobina di griglia della 6U8 miscelatrice.

Le due amplificatrici di media frequenza non hanno dato inconveneinti seri. Ho avuto delle autoscillazioni, che ho eliminato sia curando i disaccoppiamenti (collegamenti corti non incrociantesi, masse di ogni circuito collegate in un punto solo) e sia ponendo in serie alla G1 della EF85 una resistenza da 68 ohm. La stessa cosa è fatta anche sulla EF80 d'alta frequenza. In sede di messa a punto si provi ad eliminarle in quanto riducono l'amplificazione. Se invece lo stadio tende ad autooscillare, è bene provare per tentativi con resistenze il cui valore può variare da 10 a 150 Ω, 1/4 W. Si ricordi che più il valore è alto, più l'amplificazione cala. Questo accorgimento serve in qualsiasi tipo di amplificatore.

Il rivelatore è a diodo al germanio, normalissimo. Non si possono variare i valori del gruppo RC all'uscita del rivelatore (470 kΩ - 1000 pF) in quanto sono in stretta dipendenza con le caratteristiche del noise limiter.

Il condensatore da 100.000 pF sulla linea del CAS determina la velocità con la quale il CAS stesso entra in funzione.

Chi volesse, per particolari esigenze sue, rendere più lenta l'azione del CAS non ha che da aumentare il valore di questo condensatore fino a un massimo di 1 microfarad.

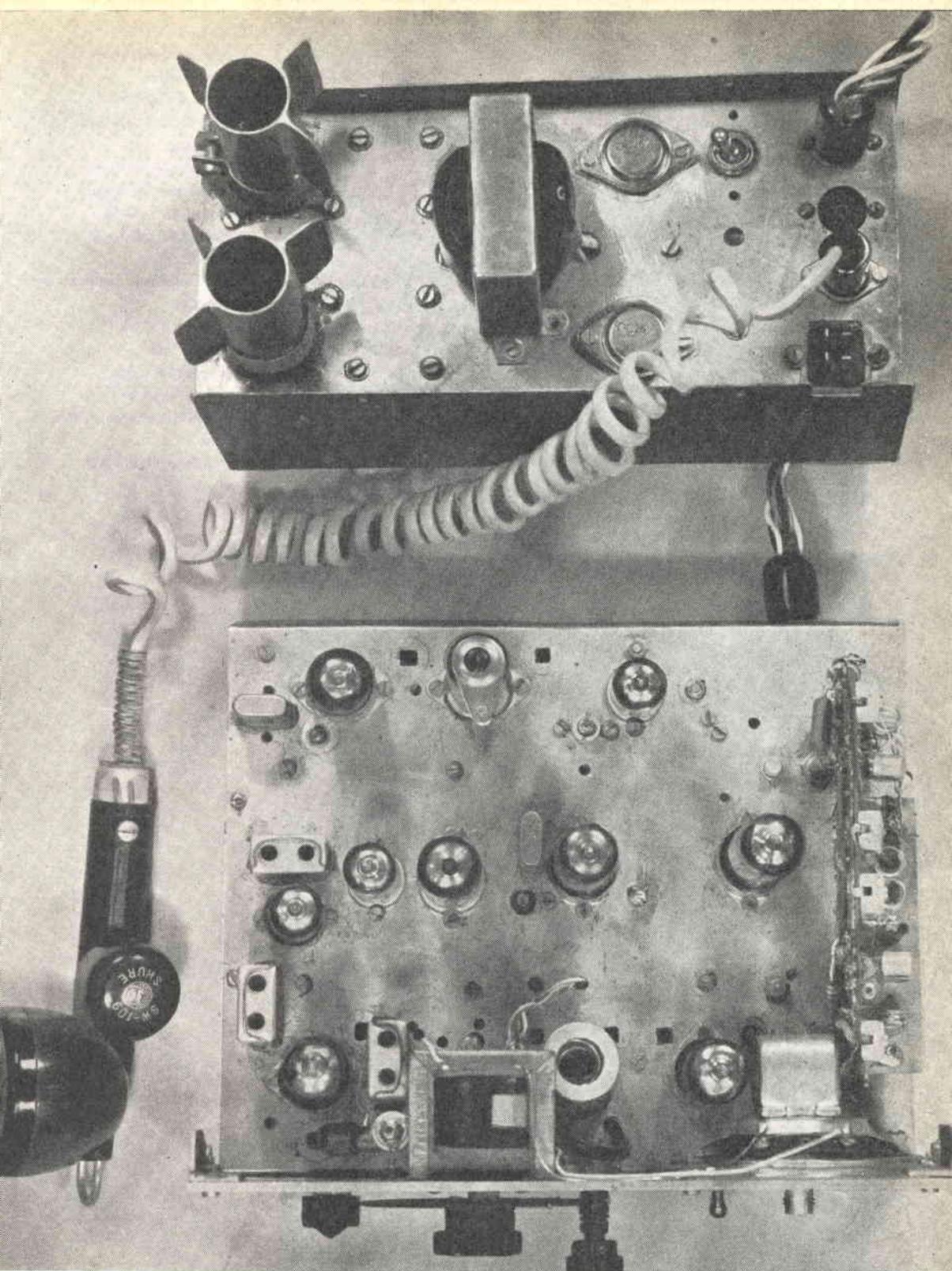
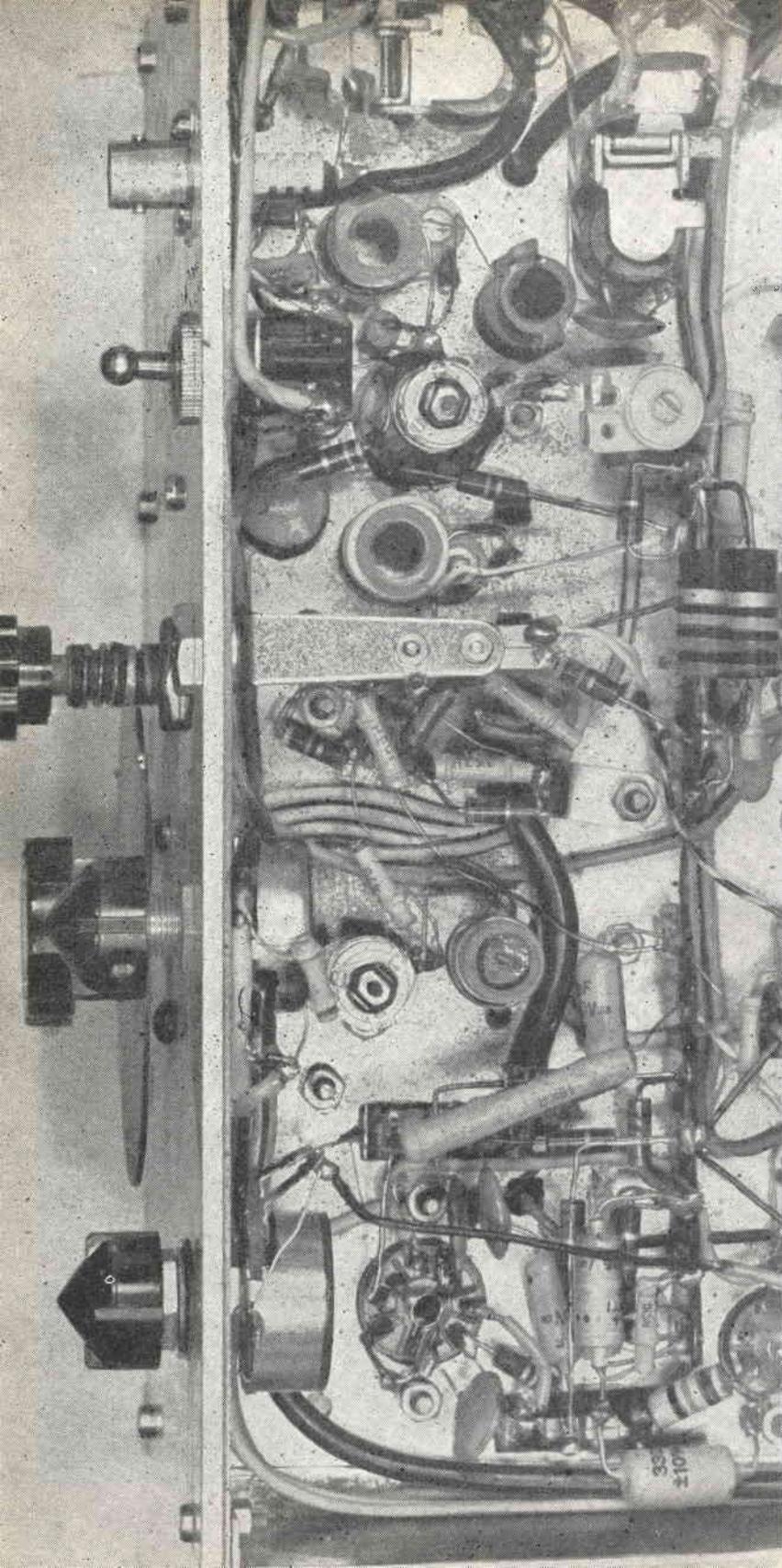
Il noise limiter è del tipo a onda intera con regolazione della propria azione che è compresa tra il 25 e il 100 per cento della limitazione.

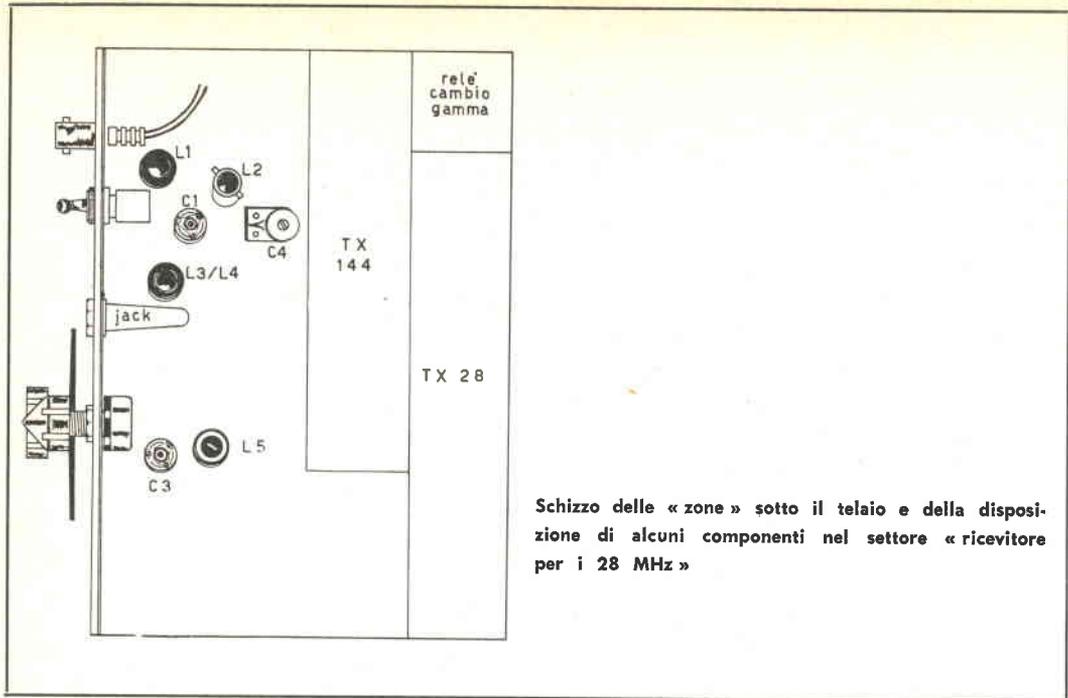
Chi volesse avere la possibilità di escluderlo, basta che connetta un interruttore tra le due placche della 6AL5, come indicato a tratteggio sullo schema.

Il circuito dell'amplificatore in bassa frequenza è classico e non presenta alcun inconveniente.

L'alimentazione richiesta per tutto il ricevitore è di 250-300 V con una corrente di circa 70 mA.

Nelle foto si potrà vedere la disposizione delle valvole e dei rispettivi componenti. Mi raccomando vivamente di seguire **tutti** i dati relativi ai valori di resistenza, capacità e induttanza, in quanto sono stati trovati sperimentalmente per ottenere il migliore risultato.

Ora passiamo alla parte pratica. Tutto il ricetrasmettitore escluso l'alimentatore e modulatore che sono a parte su di un altro telaio, è montato su di un telaio di centimetri 23 x 18,5.

Cablaggio AF e MF
della sezione ricevitore
per i 28 MHz.
In alto a sinistra
il bocchettone d'antenna;
poco sotto,
l'interruttore di comando
dei relé per il cambio
gamma (28 - 144).
Di fianco le bobine L1, L2
e L3/L4;
visibili anche i compensatori
C1 e C4.
Più sotto il jack,
il volume e,
a fianco, C3 e L5.
In fondo appare
il potenziometro del noise
limitez
e il primo stadio MF.

Schema elettrico

Schizzo delle « zone » sotto il telaio e della disposizione di alcuni componenti nel settore « ricevitore per i 28 MHz »

Le resistenze usate sono del tipo ad impasto (Erie, Allen Bradley ecc.). I condensatori sono del tipo ceramico per l'alta frequenza e la media; per la bassa frequenza e la linea del CAS ho usato condensatori del tipo plastico.

Effettuato il cablaggio del ricevitore e verificato che non vi siano errori (questo è indispensabile!) si prova l'amplificatore di bassa frequenza iniettando un segnale a bassa frequenza sul punto D. Si dovrà sentire dall'altoparlante lo stesso segnale amplificato. Ora si dovrà procedere alla taratura della media frequenza. Allo scopo occorrono: un generatore che copra le frequenze da 10 a 30 Mc; un voltmetro con una sensibilità non inferiore a 20.000 ohm/volt e un po' di pazienza.

Per la taratura procedere come segue:

1) Collegare il voltmetro, con portata 20 V fondo scala, con il negativo al punto D e il positivo a massa. Accoppiare con un condensatore da circa 1000 pF il generatore accordato sulla frequenza al capo C del circuito. Regolare i nuclei dell'ultima media frequenza per il massimo della lettura sul voltmetro.

2) Collegare il generatore al capo B e tarare la seconda media frequenza. La stessa operazione va fatta collegando il generatore al capo A e tarando la prima frequenza. Ricordarsi di attenuare il segnale del generatore per avere una lettura sul voltmetro tale da non superare i 10 V.

3) Accoppiare il generatore, sintonizzato a 28 Mc con un condensatore da 5-10 pF, al capo A. Ruotare C3 fino a metà della sua capacità; chiudere tutto il variabile di sintonia, indi ruotare il nucleo di L5 finchè non si riceve il segnale del generatore a 28 Mc. Ora si porta il generatore a 30 Mc: si possono così presentare due casi:

3a) Può capitare che il segnale a 30 Mc si riceva col variabile non del tutto aperto. Allora si chiude un po' C3 si richiude il variabile di sintonia e si estrae un po' il nucleo di L5 finchè non si riceve il segnale del generatore a 28 Mc. Procedendo così si fa in modo che l'oscillatore copra due Mc esatti con una rotazione completa del variabile di sintonia.

3b) Può capitare invece che a una rotazione completa del variabile non corrisponda una copertura di 2 Mc; cioè che si riceve il segnale a 28 Mc a variabile del tutto chiuso, e che quando questo è aperto il segnale sia a frequenza più bassa di 30 Mc, supponiamo 29,5 circa. Allora si apre un po' C3, si richiude il variabile e ruotando il nucleo di L5 verso l'interno si riceve il segnale a 28 Mc; a questo punto si riprova; se la copertura è inferiore a 2 Mc, si deve aprire di più C3, se la copertura è superiore lo si deve chiudere di più. Queste operazioni sembrano a prima vista complicate ma in pratica sono molto semplici. Tutto questo va fatto perchè il variabile di sintonia che è da 10+10 pF, deve provocare la stessa variazione di frequenza sia per l'oscillatore che è a 16,8 Mc sia per lo stadio d'alta frequenza che è a 28 Mc. Se questo non si ottiene, succede che il ricevitore « tira » non uniformemente da 28 a 30 Mc.

4) Collegare al capo dell'antenna il generatore sintonizzato a 30 Mc ruotare il variabile di sintonia sino ad ascoltare il segnale. Regolare C1 per la massima lettura del voltmetro.

5) Riportare il generatore a 28 Mc. Ruotare il variabile di sintonia sino ad ascoltare il segnale. Accordare C2 per la massima lettura del voltmetro.
6) Collegare all'antenna il generatore sintonizzato a 11,2 Mc. Aumentare l'uscita sino ad ascoltare il segnale. Accordare C4 per la minima lettura del voltmetro.
7) Ripetere l'operazione di cui al paragrafo 5.
   A questo punto il ricevitore è tarato.

Ora passo a qualche nota per illustrare alcuni particolari tecnici. La trappola a 11,2 Mc sull'ingresso si è dimostrata utilissima in quanto entravano dei segnali su quella frequenza con una intensità superiore a molti altri che erano sui 28 Mc.

La stabilovolt (0A2) è necessaria perchè con qualsiasi variazione di carico dell'alimentatore a transistor, si verificavano degli sbalzi notevoli di tensione, con conseguenti variazioni di frequenza dell'oscillatore locale. La sensibilità del ricevitore è di circa 2μV.

La commutazione dell'antenna avviene attraverso un piccolo relais ceramico (non coassiale per ragioni economiche e di spazio), che non provoca attenuazioni sensibili. La L2 è avvolta su un supporto della Geloso del tipo usato nel VFO della stessa Casa.

Ho usato questo perchè avevo già le scanalature spaziate su cui avvolgere il filo e perchè era provvista di nucleo.

* * *

Spero di essere stato chiaro in tutto.
Mi perdoni qualche esperto se sono stato prolisso in certi particolari e se invece ho sorvolato su certi altri che avrebbero dovuto essere sviluppati di più. Ricordo che questo articolo è rivolto anche ai principianti.
Se avrete bisogno di chiarimenti sono a disposizione attraverso la Rivista. Buon lavoro!

Elenco dei componenti:

Resistenze

- 2 da 68 Ω
- 1 da 330 Ω
- 2 da 22 kΩ
- 1 da 2,2 kΩ
- 4 da 1,2 kΩ
- 2 da 47 kΩ
- 1 da 1 kΩ
- 1 da 10 kΩ
- 2 da 15 kΩ 2W
- 6 da 470 kΩ
- 3 da 1 MΩ
- 2 da 100 kΩ
- 1 da 2,2 MΩ
- 1 da 250 kΩ
- 1 da 20 kΩ 2W
- 1 da 470 Ω

VALVOLE

EF80 - ECF82 - EF85 - 6AU6 - EAA91 - ECL82

Condensatori

- 11 da 5.000 pF ceramico
- 6 da 10.000 pF ceramico
- 1 da 1,4 pF ceramico
- 1 da 47 pF ceramico
- 2 da 1.000 pF ceramico
- 3 da 22.000 pF plastico
- 1 da 50.000 pF plastico
- 1 da 50 μF elettr. 50VL
- 1 da 10 μF elettr. 350VL
- C_1 - C_2 - C_3 = 30 pF (Philips)
- C_4 = 10-40 pF ceramico
- Condensatore variabile di sintonia: 10+10 pF circa.

VARIE

- 3 medie frequenze Philips tipo pK576 12 400 D
- 1 trasformatore uscita BF 5000 Ω 4W
- 1 potenziometro da 1 MΩ
- 1 potenziometro da 0,5 MΩ

BOBINE	Spire	Spaziatura	∅ filo	∅ bobina
L 1	7 (presa alla 4 sp. da massa)	serrate	0,6 smalto	1,2 cm
L 2	28	1,5 mm	Litz	1,1 cm
L 3	5	serrate	0,6 smalto	1,2 cm
L 4	6	serrate	0,6 smalto	a fianco di L3
L 5	17	serrate	0,8 smalto	1,2 cm

Il "penta" ricevitore

Redazione

Una gamma che può essere definita « eccitante » per chi si diletta di ascolti fuori dal comune nelle onde corte e ultracorte, è quella compresa fra 150 e 180 MHz.

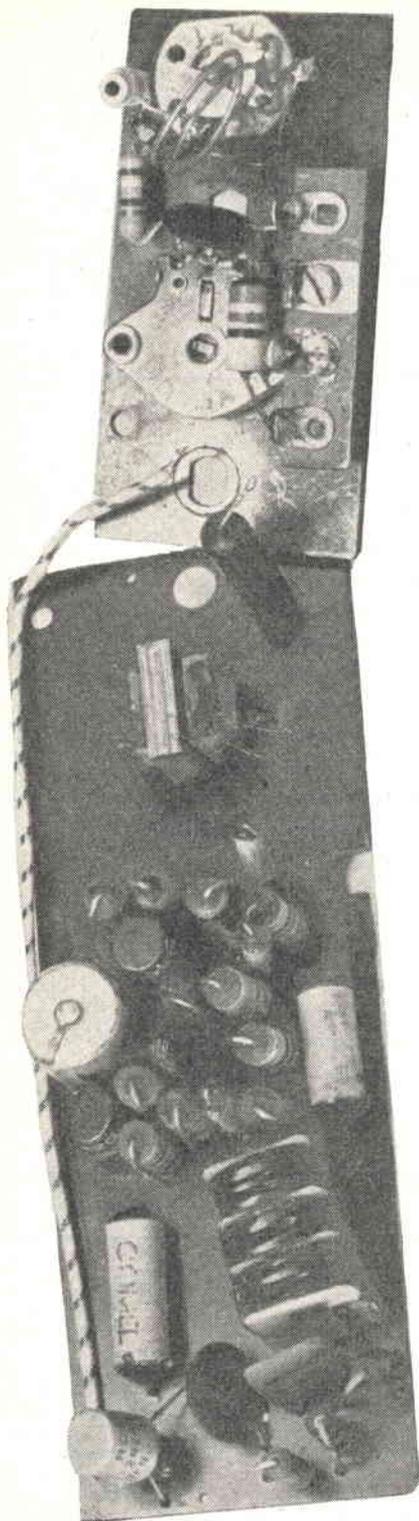
Qui si odono le comunicazioni fra aeroplani, fra gli aeroplani e la terra; qui le pattuglie della polizia stradale (Autostrada del Sole) comunicano con i comandi, qui operano i radiotassì, i pompieri, molti servizi di emergenza, stazioni metereologiche e militari; infine, si dice che i « satelliti segreti » lancino segnali su queste frequenze.

Il « si dice» può essere suffragato dalla constatazione che il satellite della NASA «Transit 4A» emette su 150MHz esatti, mentre il fratello «Anna 1B» emette su 162MHz il segnale per il tracking.

Più interessante di questa, ne converrete, è difficile trovare un'altra gamma da esplorare; però la frequenza davvero alta non è tale da essere alla portata dei ricevitori generalmente a disposizione degli SWL.

In questo alticolo descriviamo un buon ricevitore a superreazione che copre le frequenze indicate; ulteriore motivo d'interesse per questo progetto, è che il complesso è interamente transistorizzato.

Il lettore non pensi, ora, che per lavorare a queste frequenze ed essere a transistori il ricevitore debba essere necessariamente complicato e zeppo di transistori estremamente costosi: lo schema, di per sè, sarà già sufficiente a tranquillizzare i «terrorizzati»: c'è un solo stadio nel quale circola radiofrequenza, e solo in questo stadio è impiegato un transistore speciale: il resto dell'apparato non è che un sensibile amplificatore audio, se si esclude il generatore ultrasonico (anch'esso molto semplice) di cui parleremo fra poco.

Se il lettore è un tipo polemico, a questo punto, dirà che un ricevitore così semplice non può dare buoni risultati: invece, il complessino in questione li dà. E' stato provato in un Istituto universitario in unione a un generatore Hewlett-Packard; e ha rivelato una sensibilità media di qualcosa come 1,5μV al centro della

transistorizzato

gamma, che diviene di 2μV all'estremo alto: vicino ai 200 MHz.

Sono *molti* i ricevitori supereterodina che non si sognano neppure simili prestazioni!

Questa estrema sensibilità, naturalmente, deriva dalla natura del rivelatore, che è superreattivo: è noto che questo tipo di ricevitore se ben studiato e realizzato può dare eccellenti prestazioni in sensibilità, che purtroppo si pagano con la scarsa selettività.

Passiamo ora a esaminare in dettaglio il ricevitore, che può essere diviso in tre sezioni funzionali:

— Il ricevitore superreattivo

— L'oscillatore di spegnimento

— L'amplificatore audio.

Per cominciare, diremo che esistono due tipi di rivelatori a superreazione: il più diffuso di essi funziona sul principio dell'autospegnimento, che consiste nel far compiere all'elemento rivelatore (valvola o transistore) una doppia oscillazione: una sulla frequenza che si vuole ricevere, generalmente alta, e una a frequenza supersonica o ai confini fra le frequenze più alte dello spettro audio e le più basse degli ultrasuoni.

In questo tipo di rivelatore, l'oscillazione a frequenza bassa interdice periodicamente l'oscillazione più alta, permettendo la rivelazione.

Esiste però anche un altro rivelatore superreattivo, oggi pressochè ignorato: è il rivelatore a spegnimento separato, che usa due elementi attivi (valvole o transistori) uno dei quali funziona da oscillatore a frequenza alta e l'altro alla frequenza d'interruzione, che serve il primo.

E' da dire che ai primordi tutti i superreattivi avevano lo spegnimento separato: in seguito però il circuito ad autospegnimento eclissò lo schema classico, dato che permetteva il risparmio di un intero stadio e relativi componenti.

Se noi sfogliamo un testo classico, come il Dizionario del Markus, leggiamo alla voce « *Superreattivo* »:

— «Ricevitore a reazione, nel quale l'oscillazione viene interrotta (broken)... da un *oscillatore separato*»... ecc. Il ricevitore che presentiamo in questo articolo è, per quanto possa sembrare strano, a metà fra i due sistemi: infatti ha un oscillatore RF e un oscillatore di spegnimento divisi; e parrebbe quindi appartenente ai rivelatori superreattivi del genere a spegnimento separato: però l'oscillatore di spegnimento serve ad *avviare* le oscillazioni di autospegnimento nell'oscillatore RF e può anche essere staccato appena si autosostengono.

La ragione per cui è stata realizzata questa curiosa dispozione è che inizialmente, in sede di progetto, era previsto un rivelatore a superreazione con autospegnimento (il solo stadio di TR2) che però, realizzato praticamente, dimostrò notevoli difficoltà ad «autoquinciare» (*) e uno spegnimento instabile e critico.

(*) Libera traduzione... da « autoquench» autospegnimento.

Questa defaillance probabilmente era dovuta alla frequenza molto alta di lavoro del rivelatore; comunque la soluzione qui dimostrata (quella dello spegnitore diviso) si dimostrò ideale ed efficace.

Esaminiamo ora il circuito nei dettagli.

Nel nostro apparecchio, il rivelatore vero e proprio è lo stadio del transistore TR2.

Dall'antenna i segnali vengono convogliati alla bobina L3 e da questa al circuito oscillante L4-C5.

Il segnale sintonizzato viene applicato alla base del transistore attraverso il condensatore C6 e amplificato, dal collettore torna allo stesso circuito oscillante, e di qui ancora alla base, ecc., fino a che non si giunge all'innesco, l'entità del quale è comandato dalla polarizzazione della base che controlla l'amplificazione dello stadio,

Il potenziometro R5 serve per l'appunto a regolare l'innesco.

Contemporaneamente, nello stadio del TR1 il transistore oscilla a frequenza supersonica erogando una forma d'onda simile a un dente di sega che attraverso C4 viene applicata allo stadio del TR2 in maggiore o minore entità, a seconda della regolazione di R5.

Gli impulsi a dente di sega bloccano la oscillazione del TR2 alla loro frequenza, e si ottiene quindi il lineare e classico funzionamento del 2N502 come rivelatore a superreazione.

L'audio che si ricava dalla rivelazione attraversa la IAF1 e perviene al primario del trasformatore T1 che funge da carico al transistore.

Al secondario dello stesso trasformatore i segnali possono essere raccolti dalla catena di stadi amplificatori audio che seguono.

Questi stadi sono serviti dai transistori TR2, TR3 e TR4.

Prima di passare all'esame di questi amplificatori (peraltro limitato dalla stessa aridità della materia e dal conformismo dei circuiti) possiamo dire che abbiamo voluto dividere nettamente la parte rivelatrice da quella audio perchè volendo quest'ultima può essere eliminata dal montaggio da fare, e sostituita con un amplificatore transistorizzato precablato reperibile in commercio: ad esempio uno dei numerosi esemplari della GBC.

L'amplificazione data da questi ultimi è altrettanto consistente di quella data da quello da noi schematizzato, e la potenza generalmente superiore: tale soluzione è particolarmente consigliabile a quei Lettori che desiderino ascoltare con un altoparlantino, al posto della cuffia.

Noi naturalmente sconsigliamo l'ascolto in altoparlante, dato che appare in antitesi con lo scopo di «ricerca di voci lontane» che questo ricevitore si prefigge: il vero «cacciatore di segnali» infatti sa bene che il segnale più interessante è quasi sempre il più debole; quello che filtra in cuffia con fatica, violentato da rumori di fondo, dal fruscio proprio della gamma e dei transistori, disturbato da altre emissioni di nessun interesse.

Chiudiamo comunque questa parentesi e finiamo l'esame dello schema.

Gli stadi interessati all'amplificazione della bassa frequenza, sono serviti dai transistori TR3, TR4 e TR5. I tre formano un amplificatore ad altissimo guadagno, nel quale ci sono due stadi preamplificatori, identici fra loro, e un finale, capace di dare una potenza di 50/60mW, più che sufficiente per l'ascolto in cuffia.

Ciascuno degli stadi è stabilizzato termicamente, mediante il classico partitore resistivo sulla base del transistore utilizzato, e dinamicamente mediante un gruppetto R-C connesso in serie all'emettitore.

Sulla linea negativa che alimenta gli stadi, è inserita una doppia cellula di disaccoppiamento, formata da C12-R13-C-17-R18-C20.

Quest'ultimo previene anche agli inneschi parassitari che potrebbero verificarsi a causa dell'impendenza propria della pila.

In molti casi l'amplificazione di questa sezione può eccedere il necessario: a evitare il sovraccarico del finale (TR5) è previsto il controllo di volume R16.

L'uscita dell'amplificatore è a bassa impedenza per l'uso di un comune auricolare similgiapponese o di una cuffia a stetoscopio o, volendo, di un piccolo altoparlante.

Esaurita così l'analisi dei circuiti elettrici che compongono il nostro ricevitore, passeremo ora ai soliti consigli inerenti il montaggio e a una sommaria descrizione del prototipo.

Nel complesso da noi realizzato non è usato il classico perforato plastico perchè la sezione audio e l'oscillatore supersonico sono cablati su di una basetta stampata.

Questa non è stata realizzata appositamente per il montaggio ma è lo chassis di un magnetofono miniatura, del quale l'amplificatore è stato usato integralmente mentre lo stadio del TR1 è l'oscillatore supersonico di cancellazione debitamente modificato.

E' difficile che anche il Lettore possa mettere le mani su di un simile complesso d'occasione; pertanto, consigliamo al Lettore di realizzare tutto il ricevitore, eccettuato lo stadio del TR2, su plastica forata o su tela bachelizzata munita di opportuni capicorda.

Per un migliore isolamento, lo stadio del TR2 verrà montato a parte usando un ottimo isolante come base. Noi abbiamo utilizzato un pezzo di materiale grigio, recuperato da uno chassis radar, ove era impiegato nelle micronde: non ne conosciamo il nome (Frequenta?) ma è difficile da lavorare e si scheggia con facilità.

Il Lettore può impiegare qualcosa di più comune: il plexiglass, per esempio, è un isolante già migliore del perforato plastico; potendo, ideale sarebbe l'uso di una piastrina di tefluon; però (a parte la incerta reperibilità di questo materiale) il tefluon ha il grandissimo torto di emettere vapori tossici se viene riscaldato: pertanto è da usare con tanta cautela e diffidenza, da essere sconsigliabile.

Prima di iniziare il cablaggio vero e proprio disporremo comunque le parti principali del nostro apparecchio sui due pannelli isolati, iniziando da quello maggiore: audio e oscillatore «quench».

I componenti dei tre stadi TR3-4-5 saranno debitamente raggruppati; senza però indulgere a eccessivi parallelismi estetici che potrebbero causare inneschi parassitari.

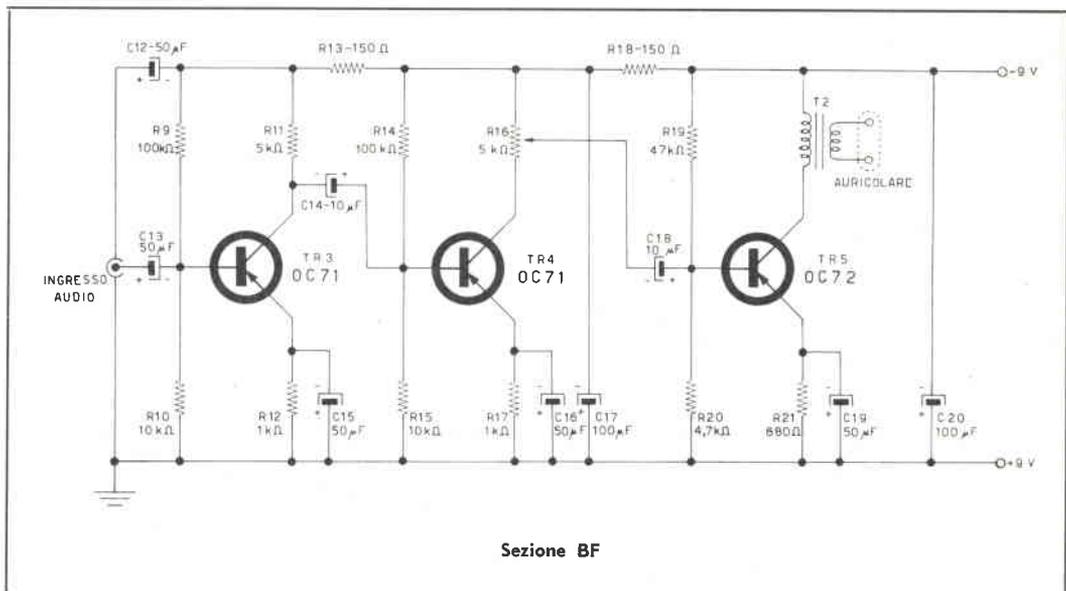
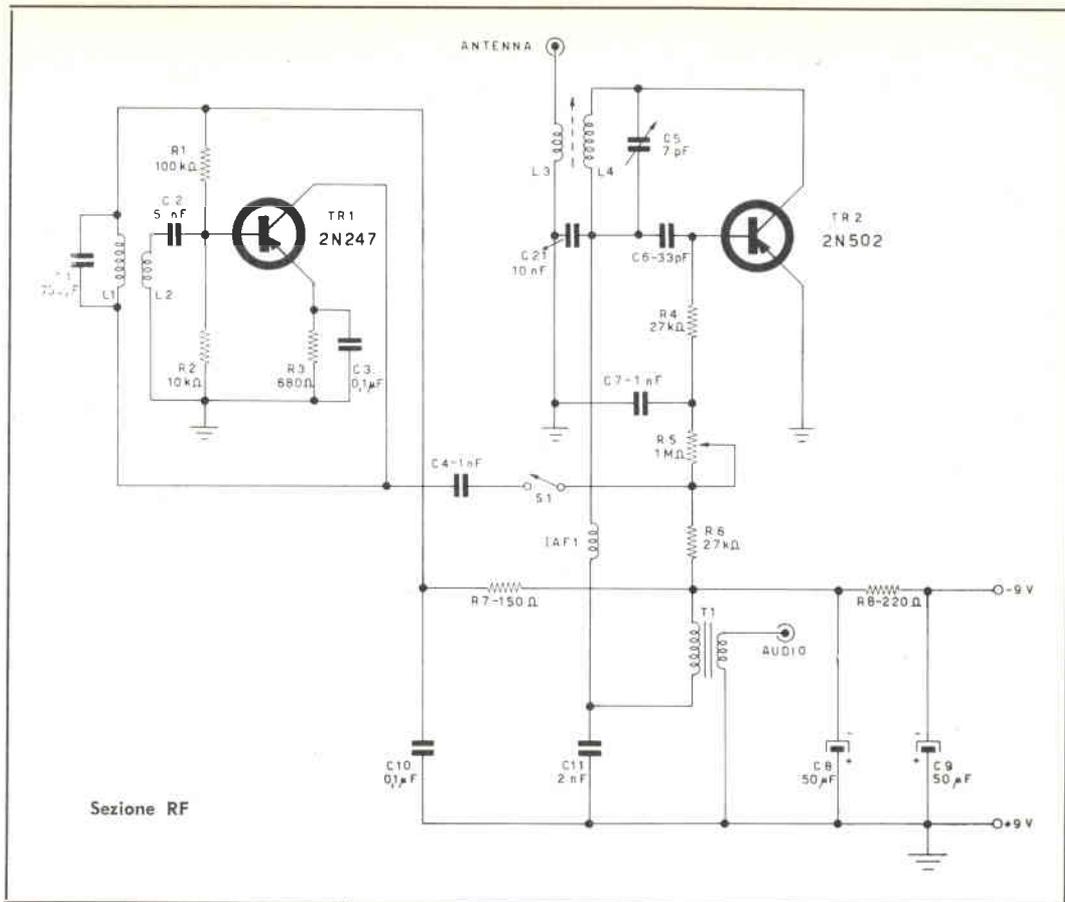
Per comodità può essere utile fissare sulla basetta due fili ai lati, a uno dei quali in seguito si potranno collegare i due poli della pila; in questa maniera, avremo agio di sistemare tutte le parti che terminano al negativo da una parte e tutti quelli che vanno al positivo dall'altra, ponendo in mezzo i transistori.

E' un sistema che porta via spazio, orizzontalmente: però consente connessioni brevi e una disposizione quasi «didattica» che rispecchia massimamente lo schema elettrico.

A parte, non troppo accostato allo stadio del TR3 per evitare irradiazioni parassite, verranno montate le parti dello stadio del TR1.

A proposito di questa parte del circuito osserveremo che gli avvolgimenti L1 e L2 devono essere realizzati dal Lettore, smontando un trasformatore intertransistoriale, eliminando tuti i lamierini e usando il solo supporto plastico con gli avvolgimenti: l'ex primario da 2000÷3000 Ω d'impedenza come avvolgimento di reazione (in serie al collettore, e in parallelo a C1) e l'ex secondario da 600 Ω, come avvolgimento di base.

Sezione RF

Sezione BF

Il pannellino in plexiglass o simili, che sostiene il TR2 e parti relative, dovrà essere accuratamente studiato prima di fissare i pezzi perchè lo stadio deve essere montato con cura particolare e puntigliosa: in genere si usa dire che le connessioni «devono essere corte» e basta: però in questo caso il suggerimento diviene un imperativo categorico; in particolare, con riferimento alle connessioni fra la bobina e il variabile, e fra questi due e il transistore e C6.

A proposito del variabile: il rotore deve essere collegato al capo della bobina che è connesso al C21 e IAF1.

* * *

La messa a punto del ricevitore è abbastanza semplice se le connessioni sono esatte e razionali.

Si inizierà provando se lo stadio del TR1 oscilla.

Per questa prova, si aprirà l'interruttore S1, e si collegherà un voltmetro elettronico fra il cavo del condensatore C4 e la massa.

Se l'oscillatore.. oscilla, il voltmetro elettronico segnerà una tensione di 6-7 Veff; se invece non oscilla, naturalmente nessuna tensione sarà presente: la stessa prova può essere fatta con un oscilloscopio, se disponibile.

Se non è leggibile alcuna tensione all'uscita dell'oscillatore e le connessioni sono esatte, la causa del disservizio sarà senz'altro la mancata fase dei due avvolgimenti L1 e L2.

Provvederemo invertendo i capi di uno dei due.

Ciò fatto, potremo provare tutto l'apparecchio.

A questo punto, per un lavoro razionale, serve un oscillatore modulato, che in armonica o in fondamentale arrivi sulla gamma di lavoro del ricevitore.

Si accenderà l'oscillatore e lo si regolerà in modo che emetta un segnale a 160-170 MHz.

Si accenderà il ricevitore, si porterà a mezza corsa R5, e si ruoterà il variabile C5 fino a udire il segnale del generatore.

Ottenuto l'accordo si regoleranno alternativamente l'attenuatore dell'oscillatore e il potenziometro R5, in modo da impratichirsi della manovra atta a determinare la più spinta sensibilità dal ricevitore che naturalmente è raggiunta quando si ode il segnale del generatore anche con l'attenuatore di questo ruotato al minimo.

Ora potremo provare ad aprire S1: se in cuffia istantaneamente il segnale scompare, è evidente che lo spegnimento non si sostiene da solo e che sarà sempre bene mantenere chiuso S1.

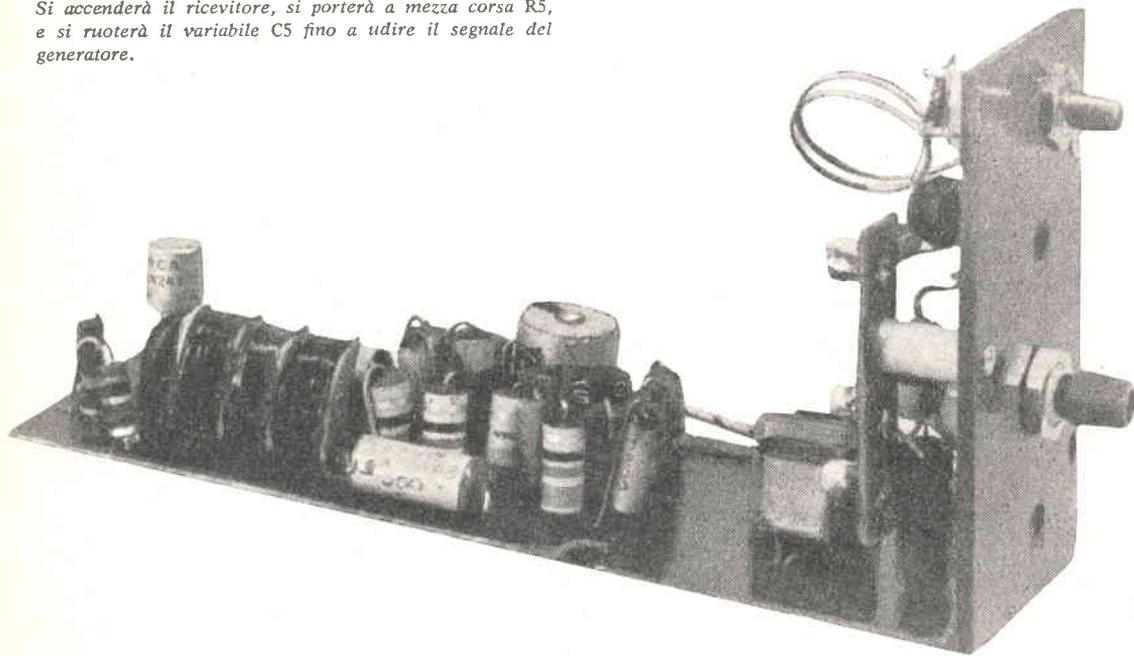
In certi casi una leggera regolazione di R5, ecciterà l'autospegnimento anche in mancanza del segnale proveniente dal TR1, e quando ciò avviene per ragioni che non ci siamo curati di appurare, la sensibilità del ricevitore appare ancora più spinta.

E' quindi il caso di tentare sempre il funzionamento in autospegnimento per il TR1: specialmente per i più deboli segnali.

Le prove termineranno provando sempre con l'ausilio del generatore la gamma coperta dal ricevitore durante la completa rotazione del variabile C5.

Se essa è troppo alta o troppo bassa, la si può spostare agendo sul nucleo dellla bobina.

Per finire si potrebbe anche segnare una scalettina di massima, tarata in MHz, attorno alla manopola di sintonia: però è inutile che essa sia molto precisa e ricavata con pazienza certosina a punto a punto col generatore, dato che la manovra del potenziometro R5 sposta notevolmente la frequenza di accordo.

Ecco tutto e buon ascolto!

COMPONENTI:

Condensatori

C_1 condensatore a mica da 750 pF
C_2 condensatore ceramico da 5000 pF
C_3 condensatore ceramico da 100.000 pF
C_4 condensatore ceramico a tubetto da 1000 pF
C_5 variabile ad aria o compensatore ceramico da 7 pF max
C_5 condensatore ceramico da 33 pF
C_7 condensatore ceramico a tubetto da 14 pF
C_8 condensatore microelettrolitico da 50 µF/12VL
C_9 come C_8
C_{10} condensatore ceramico da 100.000 pF
C_{11} condensatore ceramico da 2000 pF (pasticca)
C_{12} come C_8
C_{13} come C_8
C_{14} condensatore microelettrolitico da 10 µF/12VL
C_{15} come C_8
C_{16} come C_8
C_{17} condensatore elettrolitico da 100 µF/12VL
C_{18} condensatore microelettrolitico da 10 µF/12VL
C_{19} come C_8
C_{20} come C_{17}
C_{21} condensatore ceramico a disco da 10.000 pF

Resistenze

tolleranza 20%, dissipazione 1/2 W

R_1 100 kΩ
R_2 10 kΩ
R_3 680 Ω
R_4 27 kΩ
R_5 1 MΩ pot. lin .con int.
R_6 27 kΩ
R_7 150 Ω
R_8 220 Ω
R_9 100 kΩ
R_{10} 10 kΩ
R_{11} 5 kΩ
R_{12} 1 kΩ
R_{13} 150 Ω
R_{14} 100 kΩ
R_{15} 10 kΩ
R_{16} 5 kΩ pot.
R_{17} 1 kΩ
R_{18} 150 Ω
R_{19} 47 kΩ
R_{20} 4,7 kΩ
R_{21} 680 Ω

L_1L_2 vedere testo
L_3 una spira di filo per collegamenti da 1 mm ricoperto in vipla, accostato a L4
L_4 una spira e mezzo di filo in rame argentato del diametro di 12/10 di millimetro. Supporto: diametro 9 mm alto isolamento (ipertrolitul, micanite, tefluon o ceramica) munito di piccolo nucleo in ottone del diametro di 6,5 millimetri o similare.
IAF_1 impedenza RF da 50 µH (NOTA: è il caso di tentare anche impedenze di minor valore, per esempio 10 µH. Il valore è parzialmente determinante per la « dolcezza » della regolazione dell'innesco).
S_1 interruttore unipolare a slitta.
T_1 trasformatore intertransistoriale a rapporto 3:1 (es.: Photovox T70).
T_2 trasformatore d'uscita per transistore in classe A (400Ω - 8Ω) (esempio Photovox T45).
TR_1 transistore RCA o Sylvania 2N247 (direttamente sostituibile per questo uso con il Philips OC171)
TR_2 transistore Philco 2N502 (direttamente sostituibile con il 2N502-A, e con il 2N695).
TR_3-TR_4 transistori Philips OC71 (direttamente sostituibili con 2G109 della SGS).
TR_5 transistore OC72 Philips (oppure 2G270 della SGS).

Consulenza

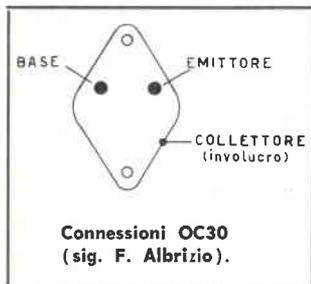
★ Preghiamo tutti coloro che indirizzano consulenza alla nostra Redazione di voler cortesemente scrivere a macchina (quando possibile) e comunque in forma chiara e succinta.
Inoltre si specifica che **non deve essere inoltrata alcuna somma di denaro per la consulenza;** le eventuali spese da affrontare vengono preventivamente comunicate al Lettore e quindi concordate.
Ciò ad evitare che, nella impossibilità di reperire schemi o notizie la Rivista sia costretta a tenere una pesante contabilità per il controllo dei sospesi ★

Sig. Franco Albrizio - Via Nettunese - Frattocchie (Roma)

Sono in possesso di un transistor di potenza tipo OC30. Però date le mie scarse qualità nel campo radiotecnico non so le sue connessioni.
Sarei molto lieto, se per favore potreste indicarmi queste.

OC30 - transistore al germanio, PNP, usato in circuiti B.F. di potenza o in commutazione.

V_{CE} = — 32 V
I_c = — 1,4 A
P_c = 3,6 W
β = 36
f_α = 0,3 MHz
k_g = 7,5 °C/W

Connessioni OC30 (sig. F. Albrizio).

Sig. Dario Grazioli - Verdello (Bergamo)

Egregio sig. Tagliavini,
avendo costruito il ricevitore da Lei pubblicato su Costruire Diverte, gradirei avere alcuni schiarimenti in merito allo schema. Tra la griglia e la placca della penultima 6BA6 vi è un compensatore (indicato CP) di cui non è precisato nè il valore, nè la funzione. Il telaino di seconda conversione da me acquistato è il N. 2608 A, e ho notato che, al piedino 5 non c'è nessun collegamento: può influire questo sul buon funzionamento del ricevitore?
Ora, dato che sullo chassis c'è ancora del posto libero tra il gruppo e la parte alimentatrice, e il trasformatore di alimentazione lo permette, non potrei aggiungere una 12AX7, ad esempio, di cui una sezione assolvesse il compito di oscillatrice a quarzo, per la calibratura della scala, e l'altra quella di oscillatrice B.F.O., nonchè una 6BE6 per la reintegrazione dei segnali SSB? Gradirei molto impiegare materiali Geloso: non si potrebbero utilizzare addirittura i circuiti del ricevitore G209R? Nella speranza di non avere abusato della sua pazienza, voglia gradire i miei ringraziamtnti e i miei più cordiali saluti.

Sig. Valerio Cattani - Termon Campodenno (Trento)

Spett. Rivista,
ho costruito il ricevitore professionale a 15 valvole di Antonio Tagliavini (nn. 3 e 4 del '62). Debbo dirvi che sono rimasto molto soddisfatto delle sue prestazioni. Desidererei aggiungere però a detto ricevitore un filtro a cristallo e un reintegratore per SSB, usando per ambedue il circuito e componenti che sono utilizzati sul ricevitore G209R. Gradirei sapere se si possono effettuare dette aggiunte, senza danneggiare l'apparecchio, o limitarne le prestazioni. Desidererei pure sapere se, su Costruire Diverte, è stato pubblicato lo schema di un trasmettitore della potenza di 150 W per le gamme radiantistiche, da usare in tandem con il ricevitore da me costruito, o se avete intenzione di pubblicarlo, oppure ancora dove potrei procurarmi tale schema.

Innanzitutto gli schiarimenti richiesti:
1) Il compensatore CP agisce da neutralizzatore, ed ha una capacità di 3 + 13 pF. Può essere omesso, qualora la media frequenza sia stata cablata accuratamente e non manifesti tendenze all'innesco.
2) il gruppo di 2ª conversione Geloso n. 2608/A, a differenza del gruppo numero 2608, non prevede il controllo della 6BE6 in esso montata, da parte del controllo automatico di volume. Il terminale 5 della striscietta di collegamento non presenta quindi alcuna connessione con l'interno, e il collegamento che esso ha con l'esterno deve essere omesso. Ciò non pregiudica, naturalmente, il buon funzionamento del ricevitore. Per gli altri terminali, la numerazione è identica a quella del telaino 2608.
Rileviamo inoltre un'imperfezione nella indicazione delle connessioni alla media frequenza n. 705/A.

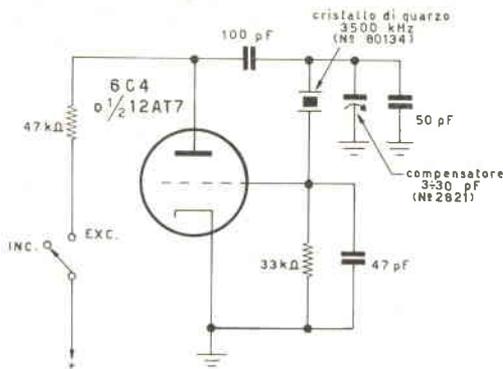



FIG. 2 - Calibratore a quarzo

Esse sono: pied. 6-placca 6BA6, pied. 2 (anzichè 7) - anodica, tramite la resistenza da 2,7 kohm, pied. 3 - condens. 100 pF al CAV, pied. 4 - diodo 6AT6, pied. 5 (anzichè 4) - commutat. noise limiter incl-excl.

Pubblichiamo inoltre gli schemi richiesti, completi dei dettagli per la loro inserzione nel circuito del ricevitore. Essi ricalcano, specialmente per la possibilità di trovare in commercio i componenti speciali in cui in essi si fa uso, i circuiti elaborati dalla Geloso per il ricevitore professionale G209R.

I numeri fra parentesi so-

(Consulenza sig.ri Grazioli e Cattani)

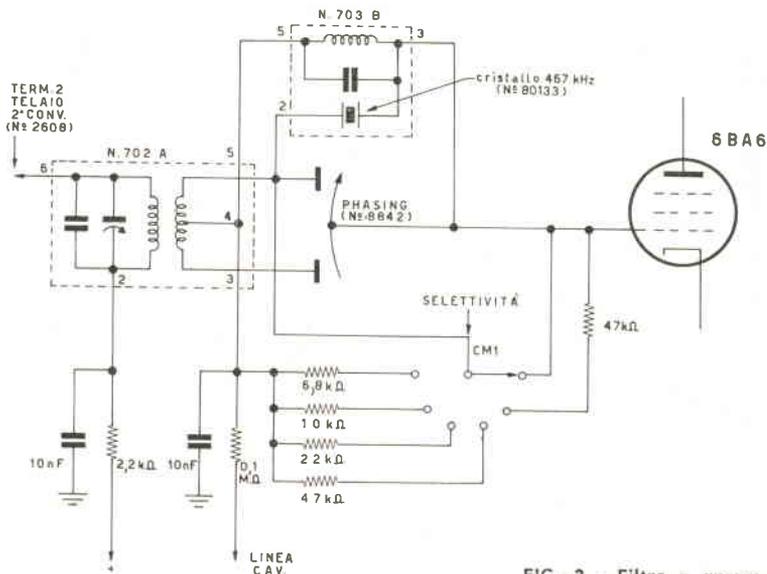



FIG. 3 - Filtro a quarzo

(Consulenza sig.ri Grazioli e Cattani)

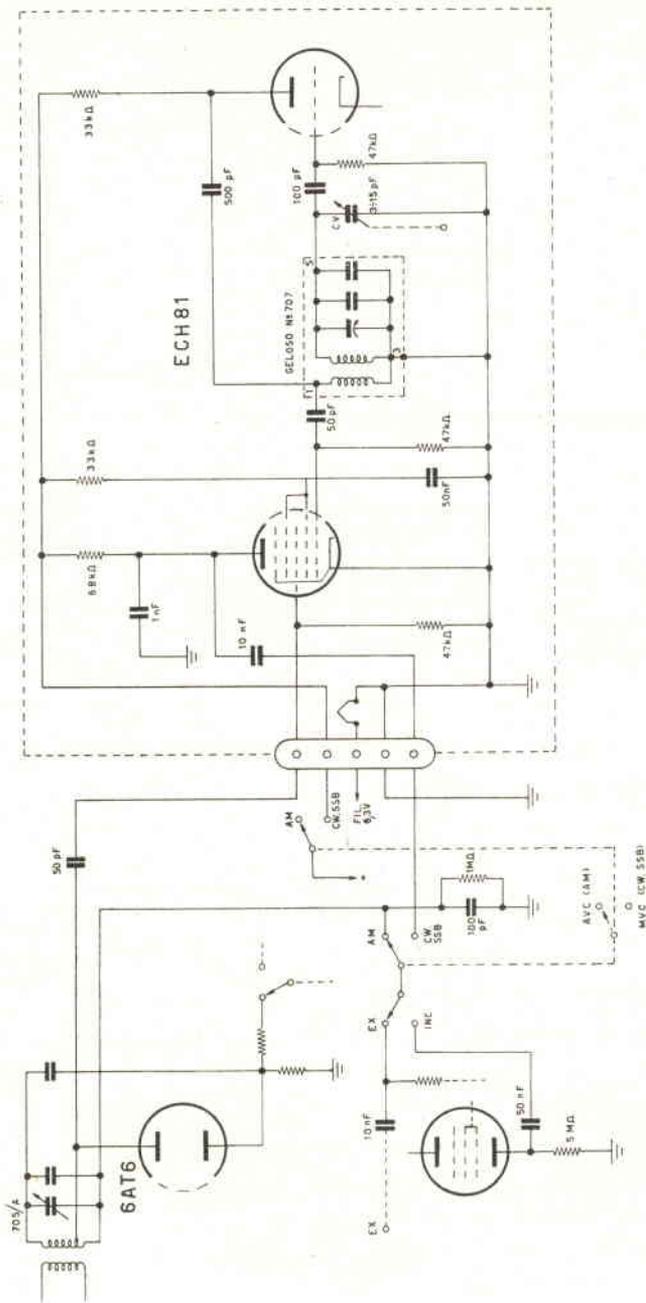



FIG. 1 - Il reintegratore / B.F.O. per ricezione SSB/CW

no riferiti alla catalogazione dei componenti Geloso.

Alcune note sui circuiti.

Filtro a quarzo: Il filtro a guarzo andrà interposto, in sostituzione del I trasformatore di media frequenza n. 704/A, tra il telaio di seconda conversione e la 6BA6, prima amplificatrice a frequenza intermedia. Il termine « linea CAV », usato nello schema, si riferisce alla linea di tutti i ritorni di griglia delle amplificatrici di F.I. (tramite resistenze da 1 Mohm), cui sono anche collegati la griglia della 6C4, pilota dello « S meter », e il rotore del commutatore « AVC-MVC ». Il commutatore CM1 prevede 6 posizioni, corrispondenti a 6 diversi gradi di selettività.

Calibratore a quarzo: il compensatore da $3 \div 30$ pF serve per aggiustare la frequenza di oscillazione del quarzo al valore esatto di 3,5 MHz, cosa che può essere fatta per « battimento zero » con un « marker » esterno di precisione. La valvola usata è una 6C4. Volendo, si può impiegare una metà di una 12AT7, usandone la sezione rimanente, in sostituzione della 6C4 o 6C5 prevista, per il pilotaggio dello « S meter ».

L'interruttore per la messa in funzione del calibratore potrà essere coassiale a uno dei potenziometri del ricevitore, ad esempio quello che regola l'efficienza del limitatore di disturbi.

Il reintegratore S.S.B., che impiega una ECH 81, col triodo in funzione di oscillatore e l'eptodo di mescolatore, potrà essere pure montato su di un telaietto a parte.

Il commutatore « AVC-MVC » viene eliminato e sostituito da una sezione del commutatore a due posizioni, tre vie, che ha la funzione di inserire o disinserire il reintegratore, per la ricezione o in SSB-CW o in AM. La ricezione dell'una o dell'altra banda laterale (superiore o inferiore) avverrà mediante la commutazione dell'uno o dell'altro quarzo, nel telaietto di 2ª conversione, mediante il commutatore già previsto.

Per quanto riguarda il trasmettitore da 150 W, nulla di ciò è mai stato pubblicato su « Costruire Diverte », nè è previsto a breve scadenza: ciò non esclude che si disponga di un tale progetto verso la primavera-estate.

Sig. Roberto Lora Ronco - Vercelli
Dr. Angelo Bizzarri - Torino

Hanno rilevato alcune inesattezze e omissioni nella lista dei componenti relativa all'articolo « Per i 20 metri: una supereterodina a 7 valvole più una », apparso sul n. 4-'61 e desidererebbero una rettifica.

Eccovi accontentati ben volentieri! Purtroppo il partire dallo schema pratico, per la determinazione del numero e del valore dei componenti ha confuso spaventosamente le cose... con il risultato da voi rilevato.

R 13 100 ohm anzichè 100 kohm

R 22 47 kohm anzichè 471 kohm

R 24 1 Mohm anzichè 470 kohm

R 29 1 Mohm potenziometro *logaritmico* anzichè *lineare.*

R 31 470 kohm (omessa).

Condensatore tra catodo e griglia schermo di V4: 10 nF.

Condensatore ai capi del trasformatore di uscita: 5 nF.

C 20 32 microfarad, 250 V. L., anzichè 5 nF.

C 21 32 microfarad, 250 V. L., anzichè 5 nF elettrolitico doppio.

C 22 = C 23: 10 nF a carta.

V1: 6BA6; V2:6AJ8 (ECH-81); V3: 6BA6: V4: EAF42; V5: 6AL5 (EB91); V6: 12AX7; (ECC83); V7: EL41.

Sig. Franco Giovanni Languasco - Imperia Oneglia

Spett. Rivista,

Ho recentemente riletto il n. 3-'61 della vostra rivista, che avevo acquistato perchè conteneva lo schema di un oscilloscopio e ora vi scrivo per ottenere alcuni consigli.

Siccome dispongo di un trasformatore di alimentazione a 280 + 280 *V, 100 mA e 6,3 V, 4,5 A, e poichè ho visto che il secondario a 5 V serve esclusivamente per il filamento del tubo a raggi catodici, vi chiedo se è possibile impiegare il trasformatore in mio possesso.*

Desidero inoltre sapere le funzioni che esplicano i vari potenziometri rispetto al loro numero nell'elenco dei componenti.

Infine desidererei sapere se è possibile sostituire il tubo a raggi catodici da voi impiegato (2AP1) con un DH3 91, anche con qualche modifica al circuito originario. Vi faccio presente che già conosco le modifiche di circuito che avete annunciato nel n. 2-'62 di Costruire Diverte.

Il tubo a raggi catodici dell'oscilloscopio in questione ha il catodo che, durante il funzionamento, viene mantenuto a un potenziale di circa —500 V rispetto alla massa. Se si collegasse il filamento del tubo al secondario B.T. che alimenta pure i filamenti delle due 6SN7, e che ha perciò il ritorno collegato a massa, una tale differenza di potenziale potrebbe molto facilmente causare la perforazione del sottile strato di isolante che divide catodo e filamento, all'interno del tubo, con conseguenti risultati disastrosi. Per questo è indispensabile alimentare il filamento del tubo con un secondario a parte che, in origine, doveva servire ad alimentare il filamento della raddrizzatrice, e che perciò garantisce un buon isolamento del filamento e verso massa e verso gli altri avvolgimenti del trasformatore stesso.

Nel suo caso dovrà quindi o adottare un altro tipo di trasformatore di alimentazione, oppure mettere in opera un secondo trasformatorino per l'accensione del solo filamento del tubo che naturalmente garantisca un ottimo isolamento del secondario nei riguardi del primario e del nucleo.

Le funzioni dei potenziometri sono: R2 luminosità, R3 fuoco, R10 frequenza base tempi (regolazione fine), R13 agganciamento sincronismo, R15 guadagno orizzontale, R18 guadagno verticale.

La sostituzione del DH3 91 al 2AP1 è, in linea di massima, possibile, limitandosi semplicemente a modificare le connessioni allo zoccolo (oltre che, naturalmente, a sostituire lo zoccolo stesso!).

Sig. Francesco Gagliano - Palermo

Tempo fa mi capitò di comprare C. D. n. 7 dicembre '62. (Oggi ne sono un assiduo lettore). In quel numero mi interessò moltissimo la descrizione di un complesso ricetrasmittente sui 144 MHz. Sfortunatamente oggi non posseggo che pochi fogli, contenenti lo schema e parte della descrizione; e ancora sfortunatamente non trovo l'elenco dei componenti del complesso a transistori. Quindi mi rivolgo a voi, per chiedervi questo favore: ripubblicare l'elenco componenti. Sperando che vorrete favorirmi, vi ringrazio e vi saluto.
Uno dei più affezionati lettori.

Non creda che non vogliamo favorirLa, ma vorrà convenire con noi che è assai più facile e logico chiedere una copia arretrata alla nostra Amministrazione. Costa solo 200 lire.

Un vero e proprio ' fiume

di corrispondenza ci giunge dai numerosissimi Lettori che si sono cimentati nella realizzazione del « Complesso ricetrasmittente per i 144 MHz », apparso sul numero 7-'62.
Particolare successo hanno ottenuto i radiotelefoni transistorizzati, da cui, ad onta dei malvagi diffamatori, la grande maggioranza dei Lettori ha saputo trarre buoni risultati, molte volte perfino superiori a quelli da noi ottenuti e dichiarati.
Altri (per fortuna pochi!) non sono riusciti, e le ragioni del loro insuccesso si identificano il più delle volte con chiare sostituzioni avventate di componenti, con presunti « equivalenti ». Ripetiamo ancora una volta che i componenti sono critici. Ricordiamo inoltre due importanti cose: 1) Come già precedentemente esposto nella descrizione, il transistore OC171 lavora in condizioni del tutto particolari, *per cui non tutti gli OC171, specie quelli di vecchia fabbricazione, si prestano ugualmente bene: se ottenete risultati insoddisfacenti con un OC171, provate con un altro esemplare; 2) La sezione di alta frequenza non dovrà essere montata su perforato plastico (breadbord), e nemmeno su circuito stampato, bensì su di una basetta a minima perdita, in ceramica o in tangendelta. Anche il sistema di fissaggio-isolamento dell'antenna dovrà essere realizzato in modo da limitare al minimo le perdite di radiofrequenza.*
Diamo qui di seguito una risposta alle domande di carattere più generale, pervenuteci a proposito del « Complesso ricetrasmittente ». Sig.ri Antonio Flachi, Milano - Alessandro Invernizzi, Milano - Giancarlo Scalchi, Roma - Piero Giagnoni, Firenze - Mario Casoli, Reggio Emilia - Roberto Buzzi, Alessandria - Renzo Bogo, Genova - Francesco Pernice, Roma - Gino Montanari, Roma - Ernesto Cagna, Buscate (Mi) - Ditta F.G.E., Milano.

Molti di questi Lettori ci domandano di procurare loro i materiali per la realizzazione. Come già detto molte volte *noi non forniamo materiali*: coloro che lo desiderano potranno rivolgersi ai nostri fornitissimi inserzionisti; i nomi non mancano certo: Zaniboni, G.B.C., Marcucci, ecc.

Per procurarsi del filo di rame argentato, che non si trova in commercio, basterà portare del filo di rame nudo del diametro desiderato a un qualsiasi orefice o laboratorio di galvanoplastica: ve lo argenteranno ben volentieri per poche lire.

Aumentare la potenza del radiotelefono semplicemente sostituendo il transistore di alta frequenza con uno dei nuovi tipi in grado di erogare maggior potenza non è possibile, giacchè, come già detto e ripetuto diverse volte, occorrerebbe ridimensionare lo intero apparecchio, fare insomma un altro radiotelefono.

Qualcuno ha trovato difficoltà, nel procurarsi i trasformatori di accoppiamento e di uscita da noi indicati :per informazione essi sono in vendita presso le sedi G.B.C. sotto le sigle di H/337 (T1) e di H/343 (T2).

Molti vorrebbero portare l'apparecchio a funzionare sui 28 MHz: ciò, seppure possibile, non si dimostra assolutamente conveniente, in quanto molte delle « chances » che il radiotelefono possiede, gli derivano proprio dalla particolare frequenza di lavoro, che non è stata quindi scelta a caso. Volendo realizzare un buon radiotelefono transistorizzato sui 28 MHz, ci si orienti sul progetto apparso sul N. 2/'62.

La licenza di trasmissione, visto che il complesso *non* opera nella « banda giocattolo » dei 28 MHz, sarebbe *teoricamente necessaria*. Per il significato di quel *teoricamente* si veda quanto risposto al sig. Paolo Mugnaini, a pag. 282 del N. 5/'62 della Rivista.

Il radiotelefono a valvole (la risposta è per il « Club ARAL » di Monselice) può essere alimentato con un accumulatore al piombo, per l'uso su mezzi motorizzati, mediante un elevatore statico della potenza di circa 15 W. Egregiamente si presta il tipo da 25 W, descritto dal dottor Dondi sul N. 4/'63 a pag. 209. In ogni caso è conveniente alimentare in continua i filamenti delle valvole. Se la tensione della batteria è di 12 V, a meno di non volere prevedere una presa centrale per i 6 V nella batteria stessa, occorrerà disporre in serie ai filamenti una opportuna resistenza di caduta. La valvola 9002 potrà sostituire con profitto la 6C4.

Errata corrige.

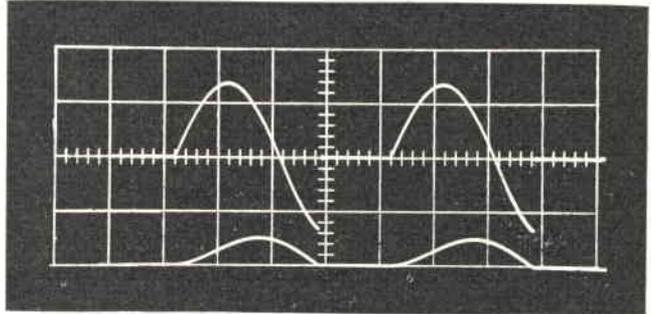
Alcuni Lettori ci hanno fatto rilevare uno spiacevole errore di disegno, occorso nello schema del « Ricevitore a copertura continua », pubblicato sul N. 5/'63 da Enrico Dina e Antonio Tagliavini.

Si tratta della resistenza da 1 Mohm, che fa capo alla griglia della metà 12AT7, pilota dello 'S meter': essa non deve intendersi collegata alla « linea anodica », come indicato nello schema, bensì alla « linea CAV diretto »; immediatamente superiore, nel disegno.

Inoltre, a pag. 290, in alto, colonna destra, si legga « ... che fa capo al terminale N. 3 del terzo trasformatore di media frequenza », anzichè « ... che fa capo al terminale N. 3 della morsettiera della sezione di oscillatore del gruppo ».

Per un carico di questo tipo, non è possibile usare le equazioni ricavate per il caso di carico resistivo puro, in quanto per effetto della induttività del carico la forma d'onda della tensione e della corrente risultano grandemente variate. Per dare al Lettore una chiara visione di ciò che avviene con un carico di questo tipo, riportiamo in fig. A,6,1.l l'oscillogramma della tensione e della corrente nel carico che si rilevano su un circuito reale avente le caratteristiche anzidette. Si noti come l'induttanza del circuito tende a ripristinare la semionda negativa della tensione che era stata tagliata via per l'azione dell'elemento rettificatore; come la forma d'onda della corrente sia cambiata rispetto a quella della sinusoide da cui deriva, e infine come il valore di picco della corrente sia spostato rispetto al valore di picco positivo della tensione di alimentazione.

Una ulteriore importantissima osservazione, che risulta evidente dall'oscillogramma della figura citata, è che la corrente nel circuito circola per più di un semiperiodo, diversamente da quanto accadeva per il carico resistivo (vedi oscillogramma della fig. A,6,1.h). Precisamente si vede che la corrente circola per 13 μs, su 20 μs di durata dell'intero periodo. Crescendo l'induttanza del carico, la durata del periodo di conduzione cresce e per una induttanza **infinita** si avrebbe circolazione di corrente per l'intero periodo della corrente alternata. Come successivamente vedremo, per i raddrizzatori monofasi a onda intera basta una induttanza **finita** per ottenere tale condizione.

Fig. A,6,1,l - Oscillogramma della tensione e della corrente nel carico induttivo di un rettificatore monofase semionda.
Condizioni di prova: L = 1,5 H
R = 272 Ω
f = 50 Hz
La maglia orizzontale del quadrato rappresenta 5 millisec; la tensione è rappresentata dalle sinusoidi superiori (maglia verticale del quadrato = 2 V) e la corrente dalle sinusoidi inferiori (maglia verticale del quadrato = 10 mA).

Dal punto di vista della tensione inversa, il problema è pure molto complicato. L'ampiezza della tensione negativa creata dalla induttanza varia infatti al variare della forma d'onda della tensione applicata e ben difficilmente può essere « a priori » prevista. Pertanto nella scelta del rettificatore si dovrà prevedere un tipo capace di resistere a una tensione inversa pari ad almeno tre o quattro volte la tensione di cresta della tensione da raddrizzare.

Una particolare attenzione deve essere posta quando l'elemento raddrizzatore è del tipo a semiconduttore: poichè questi presentano il fenomeno dell'inerzia dei portatori di carica, occorrerà prevedere appositi gruppi RC di smorzamento per evitare che si generino sovratensioni pericolose per i diodi. Di questo fenomeno si è parlato diffusamente nel capitolo dei componenti al paragrafo C,7,1 a cui rimandiamo il Lettore per ulteriori notizie.

Carichi di tipo prevalentemente induttivo si trovano correntemente applicati in elettronica. L'alimentazione di relè, di piccoli motori in corrente continua, di amplificatori magnetici non sono che alcuni casi dei moltissimi che possono capitare.

Si preferisce in genere per circuiti rettificatori con carico induttivo ricorrere a circuiti rettificatori a onda intera del tipo a ponte perchè per la loro stessa natura sono meglio protetti contro i transitorii che si generano nel circuito. Il Lettore troverà nel paragrafo seguente una dettagliata trattazione dell'argomento.

Il valore di picco I_M della corrente a regime può essere calcolato con la formula

(9)
$$I_M = \frac{V_{SM}}{\sqrt{R^2 + (\omega L)^2}}$$

c) con carico capacitivo.

Esaminiamo ora come si comporta un circuito raddrizzatore semionda quando il carico è costituito da una capacità pura o da una capacità in parallelo a una resistenza. Nel primo caso evidentemente il condensatore si caricherà fino al livello di tensione di cresta della semionda di conduzione del segnale di ingresso, e una volta giunto a questo valore vi rimarrà fino a che non intervengano altre cause esterne che provochino una diminuzione della energia immagazzinata nel condensatore e di conseguenza una diminuzione della tensione ai capi di esso. Un funzionamento di questo genere trova rari esempi di impiego

in elettronica: l'applicazione più comune è quella che si ha nei ben noti lampeggiatori elettronici, usati dai fotografi come sorgente di luce artificiale. In questi dispositivi si sfrutta la scarica di un condensatore caricato ad alta tensione (da 400 fino a oltre 2000 V) per produrre un lampo di luce intensissima in un particolare tipo di lampada. Il condensatore viene di solito caricato mediante raddrizzamento della tensione, elevata mediante un trasformatore, che si ottiene da un convertitore (a vibratore o a transistor) o più semplicemente dalla rete. Data l'alta tensione in gioco si ricorre di solito in questi casi a un raddrizzatore semionda del tipo a semiconduttore. Un'altra applicazione di carattere industriale si trova nelle saldatrici per punti del tipo a condensatore: il pregio di dette apparecchiature è quello di potere compiere saldature di notevole spessore pur con un assorbimento molto piccolo di energia elettrica dalla rete di distribuzione; il condensatore infatti mentre si scarica in un tempo estremamente breve, quindi con grande concentrazione dell'energia, per contro richiede un tempo molto più lungo per caricarsi di nuovo, distribuendo cioè questo assorbimento nel tempo. Dagli esempi sopra esposti risulta evidente al Lettore che il periodo di funzionamento più importante per un circuito rettificatore con un carico di questo tipo è il periodo della tensione massima: questo ovviamente succede all'atto della messa in servizio della apparecchiatura e ogni volta che il condensatore sia stato

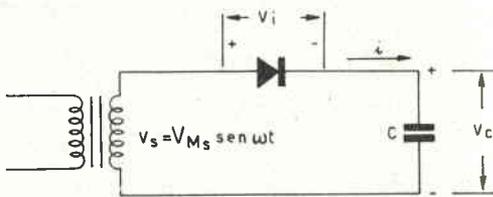



Fig. A,6,1.m

scaricato per le esigenze anzidette. Se esaminiamo il circuito della fig. A,6,1.m in cui secondo le ipotesi precedentemente fatte il raddrizzatore e il trasformatore sono elementi ideali privi di resistenza interna, ci accorgiamo subito che per un tale circuito la corrente circolante all'istante iniziale, quando il condensatore C è scarico, è infinita. Questo è naturalmente assurdo, perchè le ipotesi fatte non sono vere per i componenti reali che sono sempre dotati di una loro propria resistenza interna: tuttavia dato che questa può anche essere molto piccola occorre prevedere in serie all'elemento raddrizzatore una resistenza che limiti il valore della corrente di picco, così che questa non superi i limiti permessi dal costruttore. Lo schema reale che dovremo adottare per una pratica realizzazione sarà quello della fig. A,6,1.n, che differisce dal precedente appunto per la presenza della resistenza R posta in serie al diodo: questa resistenza può essere omessa solo nei casi in cui si accerti (mediante l'oscillografo) che la resistenza interna complessiva degli elementi componenti il circuito è tale da limitare il valore di picco della corrente di carica del condensatore a un valore compatibile con quello che può sopportare l'elemento raddrizzatore usato. Come per il circuito con carico induttivo anche qui l'impostazione di calcoli di progetto comporta delle difficoltà di calcolo che sono fuori dai fini di questo Corso. Per dare tuttavia al Lettore una idea ugualmente esatta di ciò che avviene nel circuito durante il transitorio di carica e a regime riportiamo in fig. A,6,1.o i diagrammi relativi alla

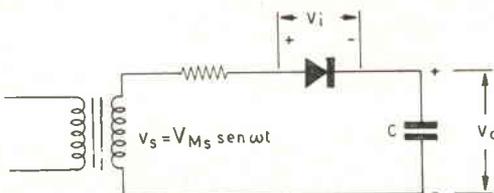
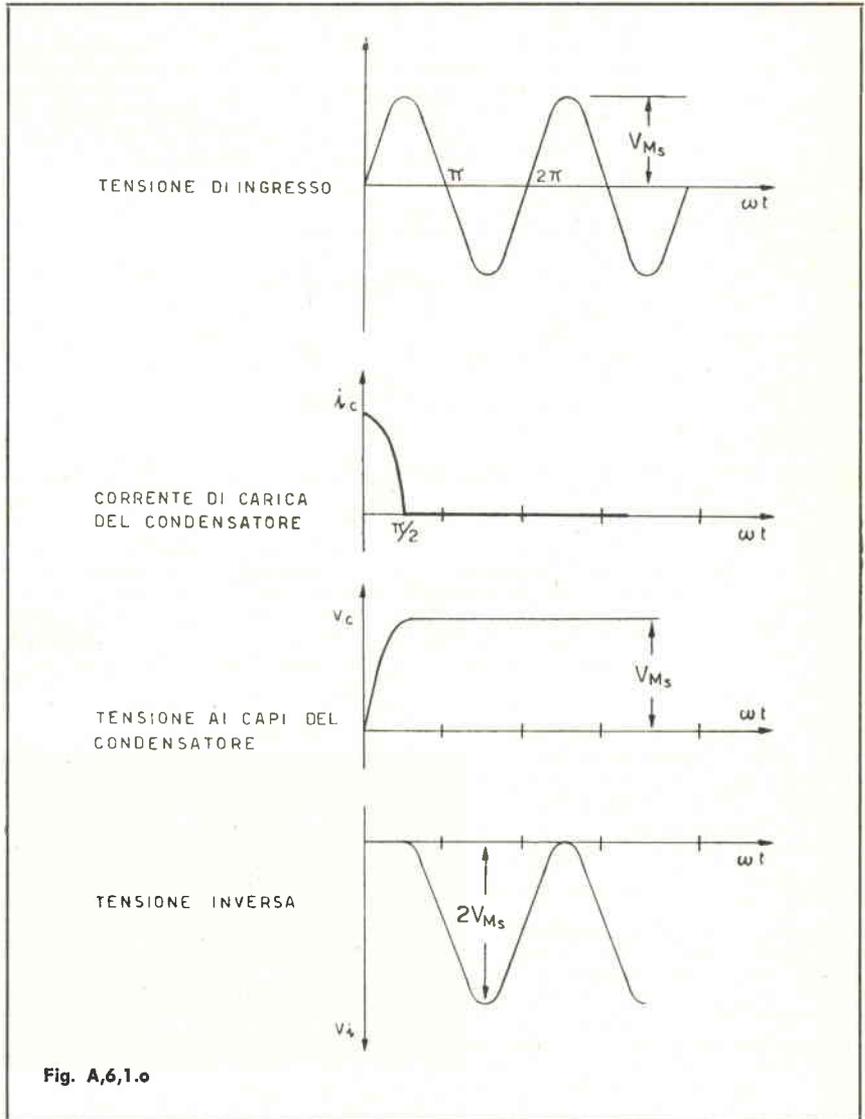



Fig. A,6,1.n

legge di variazione in funzione del tempo 1°) della tensone ai capi del condensatore, 2°) della tensione ai capi dell'elemento raddrizzatore, 3°) della corrente di carica del condensatore. Si è supposto che la inserzione del circuito sulla rete avvenga all'istante in cui inizia la semionda positiva

Analizziamo ora nel dettaglio le singole curve: la prima curva rappresenta la forma d'onda della tensione applicata, la seconda mostra come la corrente i_C sia massima all'istante iniziale e si annulli dopo un quarto di periodo della tensione applicata, precisamente quando questa raggiunge il valore di cresta V_{MS}, la terza curva rappresenta come varie nel

Fig. A,6,1.o

tempo la tensione ai capi di C: si noti come la tensione cresce con legge sinusoidale da zero al valore massimo durante il primo quarto di periodo e come successivamente rimanga a questo livello. La quarta curva mostra infine come varia la tensione applicata ai capi dell'elemento raddrizzatore: è zero durante il primo quarto di periodo (in quanto si è supposto il raddrizzatore ideale e quindi con resistenza zero negli intervalli di con-

duzione) ed è variabile con legge sinusoidale nei tempi successivi. Si noti come l'ampiezza massima sia due volte il valore di cresta della tensione applicata e la polarità non si inverta mai: in altri termini si può dire che la tensione inversa a cui è sottoposto l'elemento rettificatore è due volte la tensione di carica del condensatore. Per una corretta progettazione la massima tensione inversa a cui deve resistere il raddrizzatore dovrà essere almeno 20% superiore a questo valore per tenere conto di eventuali sbalzi di tensione della rete.

Quantitativamente il valore di picco della corrente nel condensatore è dato dalla

$$I_c = \omega \; C \; V_{Ms} \qquad (10)$$

Vediamo ora cosa succede nel caso molto più comune di carico misto capacitivo-resistivo: questo caso si riconduce al caso precedente se si pensa posta in parallelo al condensatore una resistenza di valore infinito. Normalmente però la resistenza che si trova collegata in parallelo ai capi della nostra capacità è di valore finito e costituisce una via di scarica per il condensatore negli intervalli in cui questo non riceve energia dal raddrizzatore, o perchè si è nella semionda di non conduzione, o perché la tensione ai capi del condensatore è in quell'istante superiore a quella della tensione di alimentazione (in tale caso infatti il raddrizzatore non conduce in quanto il catodo è positivo rispetto all'anodo). Per un carico di questo tipo il funzionamento presenta un aspetto completa-

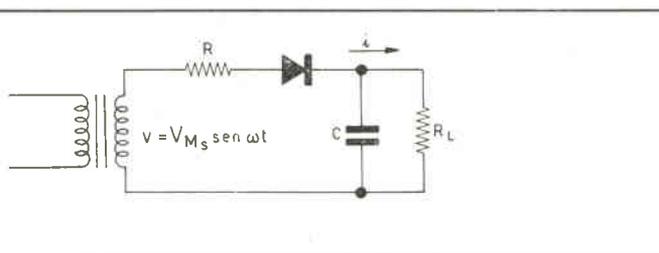
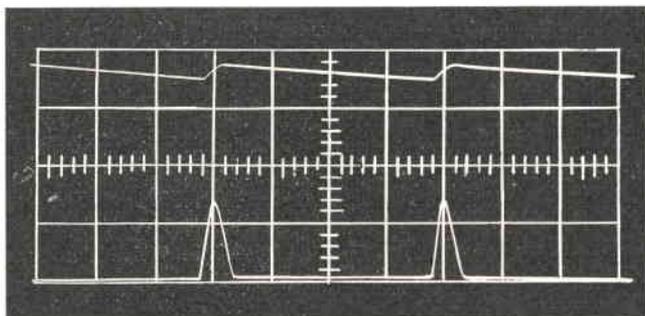



Fig. A,6,1.p

mente diverso rispetto al caso precedente: infatti, mentre prima aveva soprattutto importanza il periodo transitorio, durante il quale avveniva la carica del condensatore, e non aveva alcuna importanza il periodo di regime in cui essendo il condensatore ormai carico la corrente si annullava, ora invece il funzionamento a regime assume una importanza fondamentale e il transitorio di carica solo un importanza marginale. Si controlla in questo periodo solo che la corrente di picco non superi la massima ammissibile per

Fig. A,6,1.q - Oscillogramma della tensione e della corrente nel carico capacitivo resistivo di un rettificatore monofase semionda.
Condizioni di prova:
C = 16 μF, R = 10 kΩ in parallelo
La maglia orizzontale del quadrato rappresenta 5 millisec; la tensione è rappresentata dalle sinusoidi superiori (maglia verticale del quadrato = 20 V) e la corrente dalle sinusoidi inferiori (maglia verticale del quadrato = 20 mA).

il raddrizzatore. Riferendoci al circuito di fig. A,6,1.p riportiamo nella fig. A,6,1.q l'oscillogramma della tensione ai capi del condensatore e della corrente erogata dal raddrizzatore relative al circuito dato. Come si vede la tensione ai capi del condensatore non è costante, ma si presenta come una tensione continua con sovrapposta una tensione alternativa di forma circa triangolare; la corrente erogata dal raddrizzatore invece non è continua, ma a impulsi e si nota che in corrispondenza a detti impulsi si ha aumento della tensione del condensatore.

Diodi al selenio. Sono tuttora largamente usati nella tecnica, per la robustezza che presentano. La tensione inversa varia da 20 a 35 V. La caduta di tensione è dell'ordine del 20÷25% circa. Questo è l'inconveniente maggiore di tali tipi di rettificatore. Sono adatti solo per funzionamento in bassa frequenza in quanto le piastre presentano una notevole capacità.

La massima frequenza si aggira sui 50 Hz. Posti in serie consentono di raddrizzare tensioni fino a 600 V con correnti dell'ordine di 100 A.

Temperatura di funzionamento massima 80°C.

Diodi al germanio. Questi e quelli al silicio sono realizzati non più come piastre ma sotto forma di pastiglia. Presentano una elevata tensione inversa che può raggiungere i 280 V per cella: tuttavia la massima tensione inversa decresce con il crescere della temperatura che in ogni caso non deve superare i 100°C. Occorre proteggere il rettificatore dai transitorii di tensione che si generano, per effetto dell'inerzia dei portatori di carica, quando il carico è induttivo. E' possibile impiegarlo fino a frequenze dell'ordine delle migliaia di Hz.
Diodi al silicio. Presentano migliorate le caratteristiche del germanio: infatti possono essere costruiti con tensioni inverse di **oltre 1500 V per cella** e funzionano con temperature di 150°C e oltre. Sono molto sensibili ai transitorii di tensione che possono perforarli se superano la tensione inversa massima ammissibile. La caduta di tensione è di circa 1 V per elemento.

* * *

Esaminiamo ora i circuiti in cui vengono usati gli elementi rettificatori descritti: essi possono venire classificati a seconda che la sorgente di potenza da raddrizzare è monofase o polifase. I rettificatori monofase sono usati in tutte le apparecchiature dove la potenza richiesta è piccola (dell'ordine del kW). I rettificatori polifasi sono usati in tutti gli impieghi dovo sono richieste alte potenze.

Una seconda classificazione correntemente usata è quella che divide i circuiti raddrizzatori in raddrizzatori semionda e raddrizzatori a onda intera: i primi sono quelli in cui si utilizza solo una delle due semionde del periodo della corrente alternata, i secondi sono quelli in cui sono utilizzate ambedue le semionde.

Una terza classificazione, ed è la più importante, è quella che tiene conto del tipo di filtro usato nel circuito raddrizzatore per separare la corrente continua dalle componenti alternative sovrapposte. In base a questa classificazione distingueremo i raddrizzatori in:

a) raddrizzatori funzionanti con filtro a ingresso induttivo;

b) raddrizzatori funzionanti con filtro a ingresso capacitivo;

c) raddrizzatori funzionanti con filtro a ingresso resistivo;

d) raddrizzatori senza filtro.

I circuiti raddrizzatori potranno infine classificarsi tenendo conto del tipo di carico su cui eroga corrente il raddrizzatore: ovviamente il carico potrà essere puramente resistivo, puramente capacitivo, puramente induttivo oppure misto; nei paragrafi che seguono studieremo ad uno ad uno i diversi circuiti possibili nelle predette condizioni di carico, ponendo in evidenza per ciascuno di questi gli elementi fondamentali di progetto che sono:
1) determinazione delle caratteristiche della tensione erogata: cioè valore della componente continua e delle armoniche della frequenza di rete a essa sovrapposte.

2) determinazione delle caratteristiche che deve avere il raddrizzatore usato perchè si ottenga un funzionamento esente da inconvenienti nel tempo. I parametri che si ricercano sono: la tensione inversa e la corrente di picco che si hanno a regime e durante i transi-

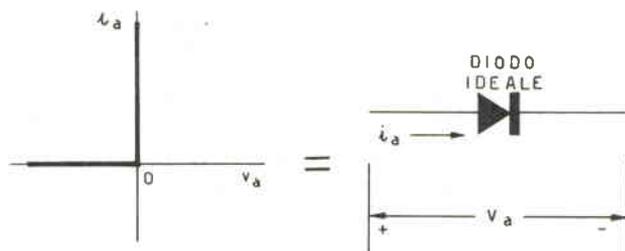



Fig. A,6.n
Caratteristica del diodo ideale

torii dovuti alla inserzione o alla disinserzione del circuito raddrizzatore sulla rete da cui è alimentato: questi due parametri sono infatti legati principalmente al tipo del carico e del circuito usato.

* * *

A, 6, 1

Raddrizzatore monofase semionda.

a) con carico resistivo puro:

Nella fig. A,6,1.a è riportato lo schema di un circuito di questo tipo che impiega come elemento rettificatore un tubo a vuoto. Il funzionamento è molto semplice: il tubo per-

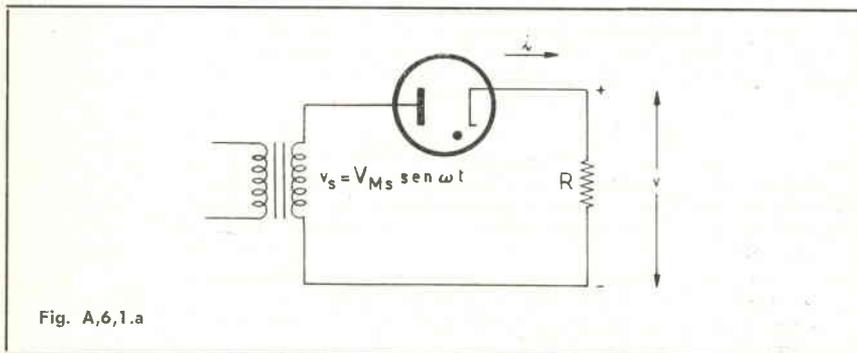
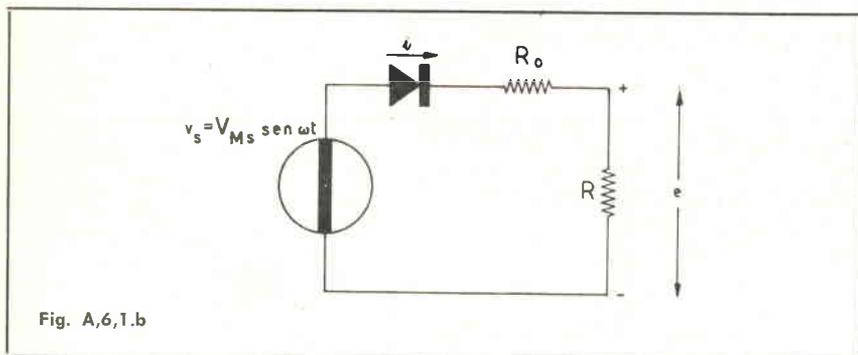
Fig. A,6,1.a

mette il passaggio della corrente solo quando la placca è positiva rispetto al catodo, cioè durante la semionda positiva. Calcoliamo ora il comportamento del circuito applicando le semplificazioni descritte al paragrafo precedente; precisamente: 1) sostituire la caratteristica reale del diodo con una caratteristica idealizzata, 2) ammettere che la sorgente di tensione alternata da rettificare sia un generatore ideale di tensione. A causa di queste ipotesi semplificative il risultato teorico differirà leggermente da quello che si avrebbe effettuando misure sul circuito reale, ma questo non è dannoso in quanto se ne potrà tenere conto eventualmente in un secondo tempo. Nella fig. A,6,1.b è riportato il circuito equivalente relativo al circuito dato: come si vede al tubo è stato sostituito il circuito equivalente già visto in fig. A,6.I (in quanto questa è la idealizzazione che si applica per

Fig. A,6,1.b

i tubi a vuoto), e al posto del trasformatore il simbolo di un generatore ideale di tensione che eroga una tensione $v_s = V_s$ senωt, pari cioè a quella che era erogata dal secondario del trasformatore del circuito reale.

Sostituendo nella espressione (9) al posto di i_a le due espressioni (11) e (12), ricaviamo l'espressione della amplificazione nei due casi.

Nel primo caso

$$A = \frac{\mu\, Z_L}{r_a + Z_L} \qquad (13)$$

nel secondo caso

$$A = g_m \frac{r_a\, Z_L}{r_a + Z_L} \qquad (14)$$

Si noti che le due espressioni (11) e (12) sono state ottenute semplicemente applicando la legge di Ohm ai due circuiti equivalenti riportati in fig. A,1,1.d e A,1,1.e.

Osserviamo infine che l'espressione (11) può essere posta nella forma

$$A = \frac{\mu}{1 + r_a/Z_L} \qquad (11\ \text{bis})$$

se si divide numeratore e denominatore per Z_L. Questo ci dice che l'amplificazione massima teorica dello stadio è uguale al coefficiente di amplificazione del tubo e si ottiene solo nel caso teorico di impedenza di carico Z_L infinita.

Similmente circa l'espressione (12) si osserva che se r_a è molto grande rispetto a Z_L può essere rispetto a questa trascurata: l'espressione (11) diviene perciò

$$A \simeq g_m\, Z_L \qquad (12\ \text{bis})$$

ed è questa che normalmente si usa per gli amplificatori impieganti pentodi (che come è noto hanno una resistenza interna r_a molto elevata).

Vediamo ora mediante qualche esempio la pratica applicazione dei concetti sopra esposti per calcolare amplificatori di tensione per piccoli segnali.

Problema.

Sia dato, il tubo 6C4 e si debba con esso amplificare un segnale acustico di frequenza 1000 Hz avente una ampiezza da picco a picco di 100 mV. La tensione anodica disponibile è V_{bb} = 350 V cc. Calcolare l'amplificazione che si può ottenere con un solo stadio nell'ipotesi che il carico sia costituito da una pura resistenza.

Soluzione.

Si ricercano innanzitutto le caratteristiche del tubo su un manuale apposito; per il tubo dato troviamo:

6C4 = triodo amplificatore a riscaldamento indiretto

tensione filamento V_f = 6,3 V corrente filamento I_f = 0,15 A tipo di catodo: a ossido Capacità parassita griglia-catodo C_{gk} = 1,8 pF Capacità parassita anodo-catodo C_{ak} = 2,5 pF Capacità parassita griglia-anodo C_{ga} = 1,4 pF	informazioni di carattere generale
tensione anodica V_a = 250 V corrente anodica I_a = 10,5 mA tensione di griglia V_g = — 8,5 V transconduttanza g_m = 2,2 mA/V resistenza interna r_a = 7,7 kohm	informazioni relative al punto di lavoro
tensione anodica massima = 300 V corrente catodica massima = 25 mA	informazioni relative ai valori limiti ammissibili

Sulla base di questi dati possiamo ora procedere alla progettazione del nostro amplificatore. In primo luogo calcoliamo il coefficiente di amplificazione del tubo, che come è noto, è dato dal prodotto della transconduttanza g_m per la resistenza interna r_a

$$\mu = g_m\, r_a = 2{,}2 \cdot 10^{-3} \cdot 7{,}7 \cdot 10^{3} = 17$$

Successivamente definiamo il circuito che avrà l'amplificatore; supponiamo che sia del tipo riportato in fig. A,1,1.f: si tratta cioè di uno stadio amplificatore con catodo a massa e in cui la polarizzazione della griglia è ottenuta mediante una batteria. Il progetto consiste nel determinare il valore dei componenti incogniti R_g, R_L, C e nel calcolare il valore della amplificazione A.

Calcolo di R_L: il valore di R_L si determina facilmente mediante la legge di Ohm se si tiene conto che ai capi di R_L si deve avere una caduta di tensione pari alla differenza fra la tensione V_{bb} disponibile e la tensione anodica V_a che il tubo deve avere ai suoi capi per funzionare nelle condizioni prefissate. Poichè in tali condizioni assorbe come si è detto una $I_a = 10{,}5$ mA, ne consegue che la resistenza R_L sarà data dal rapporto fra la caduta di tensione ai suoi capi e la corrente I_a:

$$R_L = \frac{V_{bb} - V_a}{I_a} = \frac{350 - 250}{10{,}5 \cdot 10^{-3}} = 9500 \text{ ohm}$$

La resistenza R_L dissipa una potenza $W_L = I_a^2 R_L = 10{,}5^2 \cdot 10^{-6} \cdot 9{,}5 \cdot 10^3 = 1{,}04$ W in assenza di segnale e pertanto dovrà essere dimensionata per sopportare almeno due watt.

Calcolo di R_g: lo scopo di R_g è quello di assicurare un collegamento « metallico » fra il polo negativo della batteria di polarizzazione e la griglia; questo collegamento non occorre quando la sorgente del segnale applicato all'ingresso è tale da consentire il passaggio della corrente continua. In un caso di tal genere infatti la griglia riceve la sua tensione di polarizzazione attraverso il generatore del segnale di ingresso (un esempio di generatore che soddisfa a tale condizione è ad esempio il microfono dinamico). Quando il generatore di ingresso non soddisfi a tale condizione (sia ad esempio un microfono piezoelettrico) o pur consentendo il passaggio della componente continua non sia permanentemente inserito, occorre garantire alla griglia la polarizzazione attraverso un collegamento che pur essendo disposto in parallelo ai morsetti di ingresso non carichi il generatore del segnale di ingresso. Perchè ciò avvenga basta collegare la griglia al meno della batteria di polarizzazione mediante una resistenza di valore elevatissimo (dell'ordine dei Mohm): infatti non c'è caduta di tensione, dato che si ammette la corrente di griglia sia zero o trascurabile. In pratica non si supera di solito il valore di uno o due megaohm.

Nel caso in esame stabiliamo per R_g il valore di 1 Mohm.

Calcolo di C: il condensatore C consente di prelevare il segnale amplificato separandolo dalla componente continua presente ai capi del tubo. Il valore di C si determina tenendo conto del fatto che deve avere una reattanza alla frequenza del segnale trascurabile rispetto a quello del circuito utilizzatore che verrà collegato ai morsetti di uscita. Se supponiamo che nel caso in esame debba venire collegato all'uscita uno stadio amplificatore identico a quello descritto, dovremo considerare posta fra i morsetti di uscita una resistenza uguale a quella di ingresso dello stadio successivo, cioè uguale a R_g. Perchè la reattanza di C possa essere considerata trascurabile rispetto a $R_g = 1$ Mohm dovrà essere almeno cento volte più piccola di questa, cioè dell'ordine dei diecimila ohm. Dalla equazione

$$X_c = \frac{1}{2\pi f C} = 10000$$

ricaviamo il valore di C

$$C = \frac{1}{2\pi \cdot 10^3 \cdot 10^4} = 15900 \text{ pF}$$

Poiché questo non è un valore commerciale adotteremo il valore superiore che è precisamente 20000 pF.

Calcoliamo ora quale è l'amplificazione dello stadio di cui sono ora noti tutti i valori dei componenti: rappresentiamo perciò il circuito col metodo del circuito equivalente serie (fig.A,1,1.g). Si nota subito come l'impedenza di carico del tubo non è costituita dalla sola R_L, ma dal parallelo di R_L con la serie di C e R_g: questa perciò è la impedenza di carico Z_L che si dovrebbe calcolare per applicare correttamente la formula (13) precedentemente vista. In effetti possiamo però considerare Z_L praticamente identico a R_L in quanto la somma della reattanza di C più la resistenza di R_g ha un valore tanto grande rispetto a R_L da potere essere rispetto a questa trascurata: analogamente l'effetto di partizione della tensione presente ai capi di R_L che provoca il partitore formato da C in serie con R_g può essere tranquillamente trascurato in quanto la reattanza di C è come si è visto meno di un centesimo del valore della resistenza di R_g. Possiamo pertanto ammettere che la tensione in uscita coincida praticamente con il valore della componente alternativa del segnale presente ai capi di R_L. Se applichiamo allora la (13) sostituendo in essa i valori caratteristici del tubo nel punto di lavoro considerato troviamo

$$A = \frac{\mu R_L}{r_a + R_L} =$$

$$= \frac{17 \cdot 9{,}5 \cdot 10^3}{7{,}7 \cdot 10^3 + 9{,}5 \cdot 10^3} = 9{,}4$$

Le otto pagine che precedono fanno parte del
CORSO DI ELETTRONICA
dell'ing. G. Pezzi

(le pagine A,6^7 e A,6^8
sono una ristampa)

Il Corso ha avuto inizio con il n. 2/1963 (prefazione - scopi e impostazione) e ha seguitato nei numeri:

3/1963	Tutte le copie
4/1963	indicate a fianco
5/1963	sono disponibili
6/1963	al prezzo di L. 200
7/1963	cadauna.
9/1963	Richiedetele alla
10/1963	Amministrazione di C.D.

ABBONATEVI A Costruire Diverte

L'abbonamento per un anno inizia da qualunque numero e costa solo L. 2.200

MANTOVA

in primavera

11ma mostra-mercato del materiale radiantistico

Il progresso delle telecomunicazioni

Redazione

★ E' interessante ricordare le tappe fondamentali dello straordinario progresso delle telecomunicazioni. A tale scopo abbiamo riunito in forma assai sintetica le principali date con il riferimento agli uomini e agli avvenimenti più significativi degli ultimi 150 anni. ★

La storia effettiva delle telecomunicazioni si può ritenere abbia inizio intorno al 1820 quando il fisico Oersted studia il campo magneto-elettrico e i fenomeni ad esso collegati. Da quella data il progresso è rapido e costante:

1825 - AMPÈRE definisce le relazioni matematiche basilari della elettrodinamica.

1827 - OHM scopre la relazione fondamentale tra tensione, corrente e resistenza; può scrivere la legge divenuta poi famosa e legata al Suo nome.

1830 - FARADAY studia il passaggio dell'elettricità attraverso un tubo a vuoto.

1830 - HENRY studia e definisce i concetti fondamentali sulla induzione e autoinduzione.

1831 - FARADAY approfondisce gli studi sulla induzione magnetica e sulle linee di forza. Dà anche un valido contributo allo studio dei fenomeni legati alla capacità elettrica (i cui concetti basilari erano stati stabiliti fin dal 1746 da Mussechenbroeck); in onore di Faraday l'unità di misura della capacità verrà chiamata faraday o, più comunemente farad (F); il farad è una unità enorme e nelle ordinarie telecomunicazioni si usano solo i sottomultipli:

μF - microfarad (0,000001 farad = 1000 nF)
nF - nanofarad (0,000000001 farad = 1000 pF)
pF - picofarad (0,000000000001 farad)

1837 - MORSE costruisce il telegrafo elettromagnetico e codifica i segnali telegrafici: è nato il codice Morse.

1839 - BECQUEREL scopre gli effetti elettrochimici della luce.

1842 - HENRY stabilisce la natura oscillatoria della scintilla elettrica.

1864 - MAXWELL inquadra matematicamente la teoria elettromagnetica ondulatoria.

1873 - MAY studia le proprietà fotoelettriche del selenio.

1875 - CAREY fa i primi tentativi di trasmissione di immagini a distanza (« televisione via cavo ») con un mosaico di celle al selenio.

1876 - MEUCCI - BELL: il telefono: (si veda a tale proposito C.D. n. 6/1963 pag. 366 e seguenti).

1878 - CROOKES costruisce il tubo a raggi catodici (raggi X).

1878 - HUGHES costruisce un microfono a piastrina di carbone.

1878 - EDISON e HUMMINGS costruiscono il microfono a granuli di carbone.

1879 - HUGHES scopre un fenomeno di estrema importanza per i successivi studi marconiani: l'aumento della conduttività nelle polveri metalliche sottoposte a scariche elettriche. Dai suoi studi nascerà il « coherer ».

1880 - LEBLANC scopre l'effetto fotoelettrico.

1883 - EDISON scopre la emissione elettronica del filamento della lampada elettrica a incandescenza.

1884 - CALZECCHI - ONESTI applica l'effetto Hughes (vedi 1879) alla costruzione del suo « coherer », il primo rivelatore di onde elettromagnetiche. Il primo famoso esperimento marconiano fu reso possibile dal coherer di Temistocle Calzecchi - Onesti.

1884 - NIPKOW realizza il famoso « disco » (detto appunto di Nipkow) per la « scansione » di segnali TV.

1885 - THOMPSON, più noto come Lord KELVIN scopre la deflessione per effetto magnetico dei raggi catodici.

1887/88 - HERTZ sperimenta le teorie di Maxwell (vedi 1864) dimostrando la esistenza delle onde elettromagnetiche.

1890 - BRANLY dispone un coherer Calzecchi-Onesti in serie a un parafulmine e rivela le scariche atmosferiche (onde elettromagnetiche smorzate).

1894 - RIGHI stabilisce la identità tra onde elettromagnetiche (radioonde) e onde luminose: continuità dello spettro di frequenze.

1894 - MARCONI a Pontecchio riesce a trasmettere un segnale elettromagnetico da stanza a stanza e in seguito a qualche decina di metri.

1895 - MARCONI effettua lo storico esperimento di Pontecchio (a 13 chilometri da Bologna): trasmette oltre una collinetta, a circa 1 km di distanza, la lettera S in codice Morse: ode lo sparo di fucile che gli conferma l'avvenuta ricezione, rivelata da un coherer: è nata la telegrafia senza fili.

1897 - BRAUN costruisce un tubo a raggi catodici con schermo fluorescente: si gettano le basi dell'oscilloscopio e del futuro schermo TV.

1897 - MARCONI effettua la prima trasmissione radiotelegrafica ufficiale, non sperimentale, attraverso lo stretto di Bristol, presenti tecnici militari inglesi. Nello stesso anno collega in radiotelegrafia la nave S. Martino con la stazione di S. Bartolomeo, nel golfo di La Spezia. Il collegamento si mantiene anche quando la nave S. Martino è nascosta dall'isola di Palmaria. Sulla S. Martino sono imbarcati i Sovrani d'Italia che assistono all'esperimento.

1898 - MARCONI trasmette in radiotelegrafia attraverso la Manica (circa 33 km).
Nasce il primo servizio radiotelegrafico fisso: il Daily Express riceve il primo réportage radiotelegrafico.

1899 - THOMPSON (Lord Kelvin) identifica l'effetto Edison (vedi 1883) come movimento di particelle aventi carica elettrica negativa, in seguito denominate « elettroni ».

1900 - MARCONI riceve il premio Nobel.

1900 - PUPIN riesce a costruire linee telefoniche di grande lunghezza.

1901 - MARCONI il 12 dicembre 1901 stupisce il mondo superando l'Atlantico in radiotelegrafia (3600 km!) tra Poldhu in Cornovaglia e l'isola di Terranova.
La lettera S varca l'Atlantico e Marconi conferma con un telegramma storico per il progresso delle telecomunicazioni:
« SIGNALS RECEIVED - MARCONI ».
Nel frattempo la Compagnia Anglo-Americana dei cavi, che deteneva il monopolio delle trasmissioni telegrafiche transatlantiche via cavo sottomarino, diffida Marconi dal proseguire gli esperimenti.
Marconi inoltra un secondo messaggio: « TRANSMISSION STOP - MARCONI »: sospendere le trasmissioni.
La opinione pubblica fu indignata e Marconi ebbe accoglienze trionfali in U.S.A. e in Inghilterra.

1902 - MAGNI costruisce l'antenna direttiva e apparecchi per la ricezione in duplex.

1902 - Il 18 ottobre entra in funzione il servizio radiotelegrafico transatlantico: Marconi ha vinto.

1903 - L'ESERCITO ITALIANO impiega stazioni radiotelegrafiche da campo.

1903 - POULSEN brevetta il suo trasmettitore ad arco, ancora impiegato fino al 1938.

1903 - BERLINO: prima conferenza internazionale di radiotelegrafia.

1904 - WEHNELT brevetta una valvola rettificatrice a due elettrodi.

1904 - FLEMING crea il diodo a filamento incandescente, prima tappa verso l'invenzione del tubo elettronico.

1904 - MARCONI effettua un collegamento radiotelegrafico transatlantico dal piroscafo Lucania.

1905 - FESSENDEN mette a punto la trasmissione radiotelegrafica a onde persistenti con alternatore ad alta frequenza.

1906 - TOSI E BELLINI fanno le prime esperienze di radiogoniometria.

1906 - Nascono i rivelatori a carborundum e al silicio.

1906 - DE FOREST inventa il triodo, da lui chiamato « audion »: è una delle tappe più importanti per tutta l'elettronica e le telecomunicazioni.

1907 Il 17 ottobre entra in funzione il primo servizio radiotelegrafico Europa-Americhe.

1908 - MAJORANA effettua esperimenti di radiotelefonia con l'ausilio di un trasmettitore ad arco Poulsen; supera 500 km!

1909 - SOS dal piroscafo Republic nell'Atlantico: la radiotelegrafia al servizio delle vite umane.

1909 - Viene inaugurato il servizio radiotelegrafico Italia-Mogadiscio.

1911 - Entra in funzione il famoso trasmettitore radiotelegrafico di Coltano (Pisa).

1912 - SOS del Titanic: l'affondamento è troppo repentino perchè i soccorsi giungano in tempo.

1912 - MEISSNER, DE FOREST e altri realizzano oscillatori a triodo.

1913 - ARMSTRONG costruisce un amplificatore RF a circuiti accordati. Nello stesso anno realizza un ricevitore a reazione.

1913 - LANGMUIR aumenta il vuoto nei triodi (pompa a diffusione) e scopre la rivelazione di griglia.

1913 - Nasce il ricevitore eterodina.

1914 - MEISSNER studia il fenomeno del cambiamento di frequenza per sovrapposizione di onde radio (principio della supereterodina).

1916 - MARCONI costruisce un trasmettitore radiotelegrafico VHF (100 MHz) con antenna direttiva.

1917/18 - ARMSTRONG e altri mettono a punto il circuito supereterodina, ancor oggi insostituibile in tutti i ricevitori a valvole o a transistor, radio e TV.

1919 - Nasce la ricezione a super reazione.

1920 - Negli STATI UNITI hanno inizio regolari programmi di radiodiffusione circolare.

1920 - Prima dimostrazione pubblica di esperimenti TV.

1921/22 - RADIOAMATORI di diverse nazionalità provano le enormi possibilità delle onde corte e ultracorte.

1923 - CADY introduce il quarzo negli apparati radio.

1924 - Il 6 ottobre nasce ufficialmente la radiodiffusione italiana (oggi RAI).

1924 - MARCONI collega in radiotelefonia l'Europa con l'Australia (20.000 km!)

* * *

DA QUESTI ANNI il progresso è vorticoso e citiamo per sommi capi:

1927 - ZWORYKIN costruisce un iconoscopio per TV.

1928/29 - Primi ricevitori domestici alimentati direttamente in alternata (all'inizio solo a pile).

1932 - MARCONI studia le microonde.

1933 - Ponte radio UHF (526 MHz) tra il Vaticano e Castelgandolfo.

1933 - ARMSTRONG realizza la modulazione di frequenza.

1933 - Entrano in regolare servizio i radio indicatori di rotta per aerei.

1936 - Radiobussola.

1937 - MARCONI con la collaborazione della Marconi Wireless mette a punto il radio-faro.

1937 - 20 luglio: a 63 anni muore Marconi: tutte le stazioni radio del mondo osservano in tale giorno 2 minuti di silenzio.

1939 - RCA: la telecamera Orthicon (primi esperimenti).

1940/41 - Radiogonometria su onde centimetriche.

1941/42 - Nasce il RADAR.

1947 - RCA: la TV a colori.

1947 - USA: Tape Relay System: radiotelegrafia ultrarapida.

1948 - Nei laboratori della BELL nasce il piccolo gigante· il transistor.

1958 - USA: messa in orbita di un piccolo satellite che accetta registrazione magnetica dalla terra e ritrasmette.

1959 - URSS: messa in orbita di un grosso satellite che dà e riceve radiocomunicazioni per più giorni.

1961 - URSS: un uomo in orbita nello spazio riceve e trasmette messaggi.

1963 - USA: Satellite telestar: primi collegamenti intercontinentali TV.

1963 - 25 novembre: i funerali del Presidente Kennedy in mondovisione via cavo e telestar.

* * *

I nomi, le date, gli avvenimenti di questa straordinaria storia delle telecomunicazioni qui riportati sono necessariamente incompleti, ma sufficienti, speriamo, a ricordare a chi già sapeva o a insegnare ai più giovani l'eccezionale stupefacente progresso delle comunicazioni senza filo.

Ecco i nomi dei 5 fortunati nuovi abbonati al 30-11 che hanno vinto

1 SALDATORE A PISTOLA «UNIVERSAL SPRINT»

MARZINI SILVANO - Via Brunamenti, 31 - ARCEVIA (Ancona)

DEL VECCHIO ALBERTO - P.za Armenia, 8 - ROMA

SCREMIN LIVIO - C.o FIAT C.P. 390 (Abb. n. 7) - MOGADISCIO

BOSETTI M.R. - Via Caffaro - SARCHE (Trento)

Cav. REMO VENTURA - Via F. Rismondo 26/5 - PISA

(si veda editoriale del numero 10/63 e quarta di copertina)

NOTIZIARIO SEMICONDUTTORI

* a cura di Ettore Accenti *

Amplificatori differenziali

In un amplificatore a corrente continua è essenziale la stabilità termica degli elementi costitutivi, alfine di mantenere costanti le caratteristiche elettriche del circuito per una gamma di temperatura opportunamente ampia. Ad esempio è quasi sempre richiesto che all'uscita dell'amplificatore si presenti una tensione nulla se nulla è la tensione all'ingresso. Ma se questo è vero a 20°C, non è detto che lo sia a 90°C, a causa delle inevitabili derive termiche presenti, soprattutto se nel circuito a fungere da elementi attivi sono i transistori. In quest'ultimo caso si rendono necessarie robuste stabilizzazioni, conseguibili con termistori o reazioni negative in corrente continua.
Ma una soluzione molto efficace, e forse l'unica realmente valida, la si deve a una particolare forma circuitale detta « differenziale », in cui i due transistori (o due gruppi di transistori) funzionano in modo che le derive termiche siano in opposizione e quindi le variazioni dei loro parametri con la temperatura si sottraggano a vicenda (da cui il nome del circuito).
Nella pratica si cerca di far sì che le derive si annullino completamente, o quasi, scegliendo coppie selezionate di transistori, o variando opportunamente qualche componente del circuito (in genere una resistenza), o impiegando insieme questi due artifici.
Analizzeremo ora il problema e ne deriveremo alcune soluzioni cercando di procedere progressivamente verso il « meglio ».

Fig. 1 - Variazione di Ico in funzione della temperatura.

Parametri dipendenti dalla temperatura.

I parametri che influenzano con la loro variazione di origine termica le caratteristiche elettriche d'un amplificatore transistorizzato, sono fondamentalmente tre (bibliografia 1 e 2); in ordine d'importanza:
I_{CO} = corrente inversa di saturazione del diodo collettore-base
V_{BE} = tensione esterna base-emittore
h_{FE} = guadagno statico di corrente
$(h_{FE} = \frac{I_C}{I_B})$.
L'andamento di questi parametri in funzione della temperatura è assai diverso. I_{CO} cresce esponenzialmente con la temperatura, V_{BE} diminuisce linearmente con la temperatura e h_{FE} cresce invece quasi linearmente col crescere della temperatura.
Data l'importanza che avrà nel seguito la corrente di fuga I_{CO}, in fig. 1 è riportato il grafico della sua variazione in due tipici transistori. L'uno al germanio (2G139), l'altro al silicio (2N1613).
Quest'ultimo è più precisamente un moderno planare, ciò che gli consente una I_{CO} straordinariamente bassa; dall'analisi di tale grafico risulta evidente come diversamente andranno riguardati e studiati circuiti amplificatori differenziali a secondo s'impieghino transistori al germanio o transistori al silicio. Precisamente nel secondo caso I_{CO} potrà addirittura essere trascurata e considerare la stabilità come essenzialmente dipendente dal parametro V_{BE}, mentre con transistori al germanio risulterà sempre preponderante la I_{CO}.

Circuiti con transistori al germanio.

Per la stabilità d'un amplificatore differenziale impiegante transistori al germanio è essenziale che le correnti inverse di saturaizone delle giunzioni collettore-base (cioè le I_{CO} dei due transistori) si eliminino a vicenda.
Il circuito base (bibliografia 3) è indicato in fig. 2, dove con e_1 è indicata la tensione d'ingresso e con e_2 la tensione d'uscita.
Se i transistori T_1 e T_2 fossero esattamente identici e sufficientemente vicini da poterne considerare le giunzioni a una medesima temperatura, e se pure identici fossero i coefficienti di deriva termica di I_{CO1} e I_{CO2} il circuito risulterebbe praticamente compensato a qualsiasi temperatura (entro i limiti sopportati dai transistori al germanio). E quindi risulterebbe nulla la tensione e_2 a ogni temperatura se nulla fosse e_1.
In pratica una così perfetta compensazione non si verifica mai per le inevitabili differenze tra T_1 e T_2. Per cui si introducono altri elementi nel circuito, di cui uno variabile, in modo che sia consentito azzerare l'uscita a ogni temperatura. In fig. 3 è schematizzato un esempio pratico di stadio amplificatore differenziale completo, utilizzante due transistori al germanio per lega 2G139

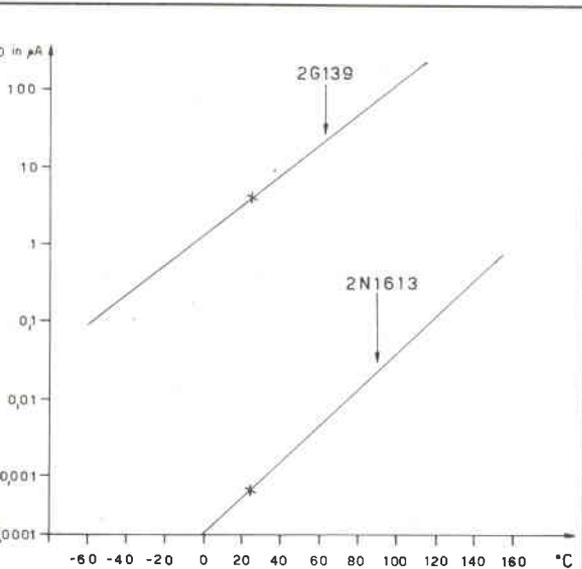
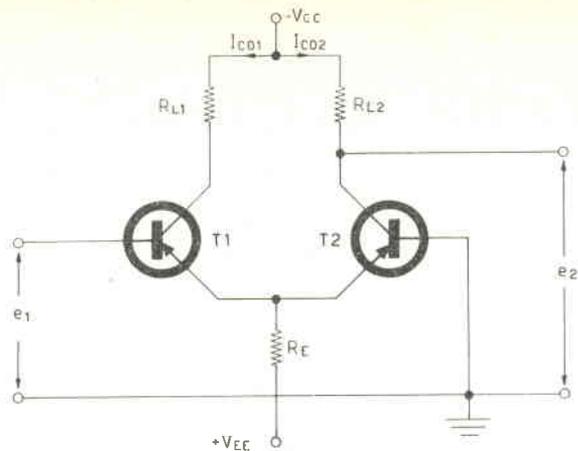



Fig. 2 - Circuito differenziale fondamentale.

di produzione SGS. La resistenza variabile R_1 da 5.000 ohm consente l'azzeramento dell'uscita; l'alimentazione è realizzata con due batterie da 6 volt.

Questo circuito, pur essendo compensato, presenta sempre una deriva termica valutabile in qualche millivolt di tensione d'ingresso per grado centigrado.

Anzi definiamo fin d'ora per completezza come deriva termica d'un amplificatore in corrente continua la variazione equivalente a quella determinata dall'aumento d'un grado centigrado e la indicheremo con Δe_1.

Per il circuito di fig. 3 si ha approssimativamente una Δe_1 di 2.000 microvolt/C. Cioè a dire che un incremento della temperatura ambiente d'un grado centigrado equivale ad applicare all'ingresso dell'amplificatore una tensione di 2.000 microvolt (2 millivolt).

In generale con transistori ben selezionati e con un buon montaggio meccanico che riduca al massimo il salto termico tra T_1 e T_2, è possibile una buona compensazione, sufficiente in molte applicazioni pratiche non eccessivamente critiche. Il circuito di principio di fig. 2, paragonato a un normale stadio amplificatore non differenziale, offre una stabilità tra dieci e cento volte superiore.

Tuttavia la deriva termica di circuiti differenziali serviti da transistori al germanio non è sempre tollerabile. In amplificatori a bassissimi livelli, previsti per l'amplificazione di segnali dell'ordine del microvolt, una deriva di qualche millivolt è evidentemente intollerabile. Per raggiungere più alti gradi di stabilità è assolutamente necessario impiegare transistori al silicio, le cui correnti di fuga I_{co} sono praticamente sempre trascurabili.

Circuiti con transistori al silicio.

Per quanto è già stato detto potremo trascurare le variazioni di I_{co} e riguardare i problemi di stabilizzazione come dipendenti unicamente dalla tensione base-emittore V_{BE}. S'intende che anche il guadagno in corrente h_{FE} varia con la temperatura, però è sempre possibile creare circuiti le cui caratteristiche fondamentali non dipendano da questo parametro.

Consideriamo uno stadio amplificatore differenziale nella sua forma fondamentale data in fig. 4 (bibliografia 4). Siano e_1 ed e_2 le tensioni d'ingresso e d'uscita rispettivamente. Esisterà una relazione che lega queste due

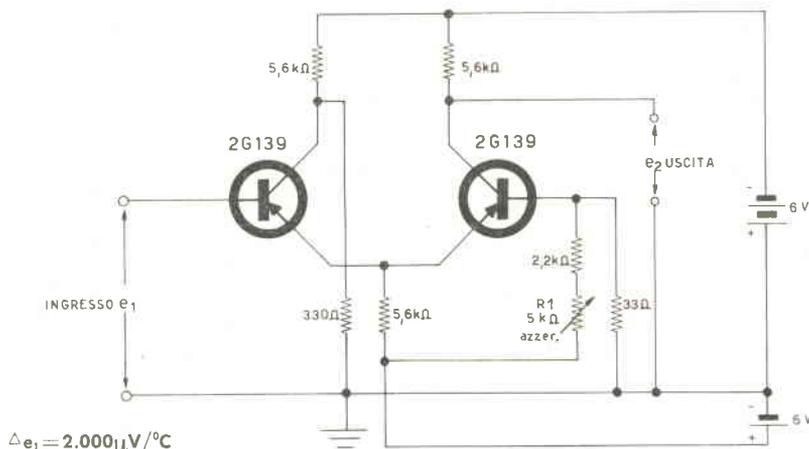



Fig. 3 - Amplificatore differenziale completo con transistori al germanio.

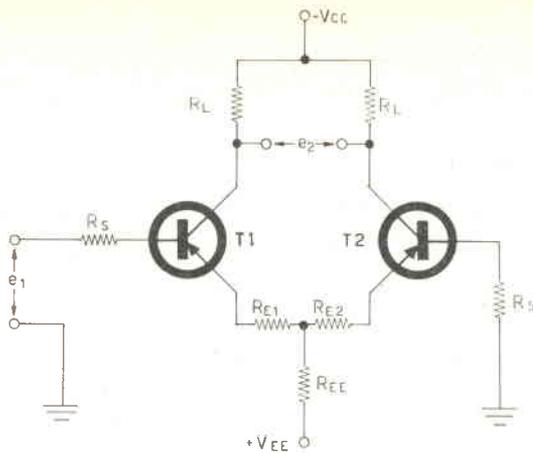



Fig. 4 - Stadio amplificatore differenziale fondamentale.

quantità attraverso i componenti del circuito e i parametri interni dei due transistori T_1 e T_2. La conoscenza di questa relazione è utilissima per diversi motivi: prima di tutto perchè ci consente una valutazione della relazione uscita-ingresso, e poi perchè da essa potremo trarre le direttive per migliorare il circuito alfine di renderlo indipendente dalla temperatura.

Per giungere a scrivere la relazione che ci interessa è necessario considerare uno schema equivalente in cui i transistori sono ridotti a resistenze interne e generatori immaginari. Fatto questo la via logica da seguire è relativamente semplice (ci si basa sui teoremi generali dell'elettronica di Thevenin e Kirchoff), e si giunge, a dir il vero un po' laboriosamente, a un risultato finale abbastanza semplice; risultato che, solo, a noi interessa:

$$(1)\ e_2 = K\ e_1 - K(\Delta V_{BE} + R_S \Delta I_{CO}) + K\ V_{EE}\left(\frac{R_{E1} - R_{E2}}{2\ R_{EE}}\right)$$

In questa relazione K è una costante dipendente dal circuito e poi:

$\Delta V_{BE} = V_{BE2} - V_{BE1}$

$\Delta I_{CO} = I_{CO1} - I_{CO2}$

La (1) è stata semplificata tenendo conto che il circuito utilizza transistori al silicio e che quindi alcuni termini contenenti Ico risultano trascurabili.

Si osservi l'equazione (1); si constaterà subito che la tensione d'uscita e_2 è data dalla somma algebrica di tre termini. Il primo di questi termini è il prodotto della tensione d'ingresso e_1 per una certa costante K il cui valore al momento non interessa. Orbene l'ideale sarebbe che gli altri due termini si rendessero nulli, di modo che essendo nulla la tensione d'ingresso lo sia anche quella d'uscita: analiticamente si può dire che ideale è ridurre la (1) nella forma seguente:

$$(2)\quad e_2 = K\ e_1$$

Ma i due termini che desideriamo nulli dipendono dalla temperatura per il tramite di V_{BE} e I_{CO}, poichè mai sarà possibile rendere nulli ΔV_{BE} e ΔI_{CO} scegliendo transistori esattamente identici. Dovremo quindi aggiustare il circuito a ogni temperatura: vediamo come.

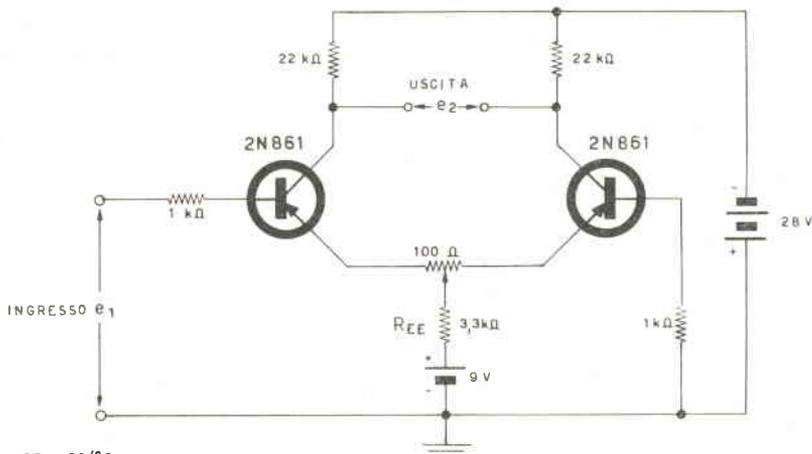



Fig. 5 - Primo amplificatore differenziale con transistori al silicio.

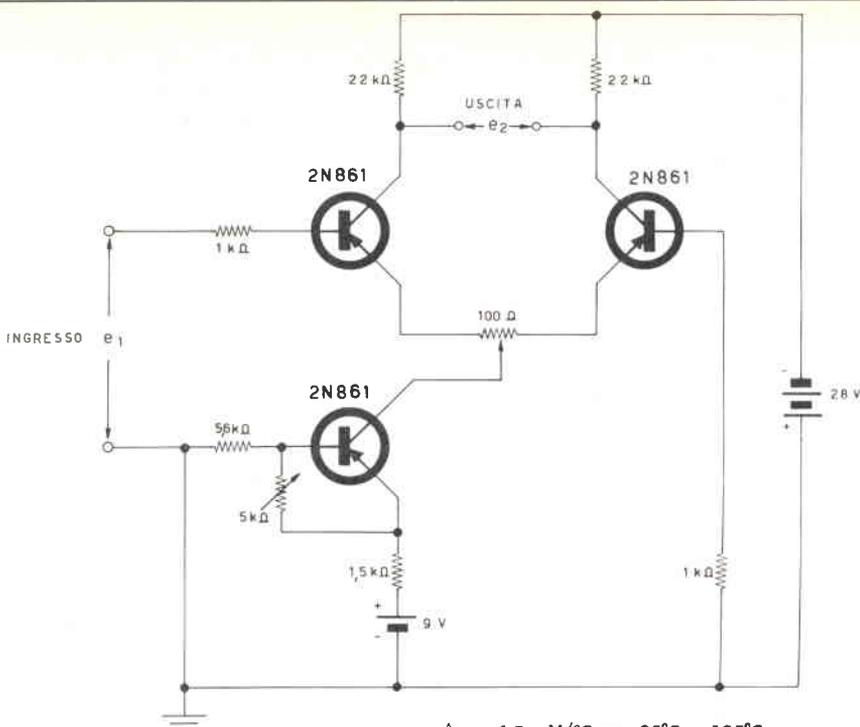



Fig. 6 - Amplificatore differenziale completo.

Condizione necessaria affinchè si verifichi la (2) è che sia:

$$K\,(\Delta V_{BE} + R_S \Delta I_{CO}) - K\,V_{EE}\left(\frac{R_{E1} - R_{E2}}{2\,R_{EE}}\right) = 0$$

semplificando e separando i termini risulta:

$$(3) \qquad \Delta V_{BE} + R_S \Delta I_{CO} = V_{EE}\left(\frac{R_{E1} - R_{E2}}{2\,R_{EE}}\right)$$

Pertanto se si verifica la (3), la tensione d'uscita dell'amplificatore differenziale è data dalla (2), in cui K rappresenta allora il guadagno in tensione dell'amplificatore.

Chiameremo la (3), dato il suo carattere, equazione di equilibrio del circuito di fig. 4. E' necessario quindi che quest'equazione sia sempre verificata a ogni temperatura. Ora osservando il secondo membro della (3) si nota come appaia la differenza $R_{E1} - R_{E2}$*, differenza che può essere variata variando le relative resistenze del circuito reale.*

Con questo grado di libertà potremo quindi equilibrare in ogni caso il circuito, pur di rendere variabili dette resistenze.

Sostituendo R_{E1} *e* R_{E2} *con un potenziometro avremo un circuito equilibrabile, di cui un esempio pratico è dato in fig. 5.*

In questo circuito sono impiegati due transistori al silicio Philco 2N861 della serie SPAT (Silicon Precision Alloy Transistor) e la deriva termica può valutarsi in circa 30 microvolt/°C.

Ora è interessante notare che sarebbe particolarmente utile avere una corrente d'emittore per i due transistori il più costante possibile, anche al variare della ampiezza di segnale e della temperatura. In tal caso infatti la corrente di collettore risulterebbe completamente indipendente da fattori transitori e dalla variazione del guadagno in corrente h_{FE} *(variazione che sussiste sempre al variare della temperatura). Ne conseguirebbe un ben più valido equilibrio del circuito completo. A tal fine si sostituisce la resistenza* R_{EE} *con un circuito comprendente un transistore, la cui funzione è appunto quella di mantenere costante la corrente d'uscita. Lo schema di fig. 5 si trasforma così in quello più completo di fig. 6, la cui deriva termica mantiene un valore eccezionalmente basso tra 25°C, e 125°C, sempre inferiore ai 5 microvolt°/C (bibliografia 4).*

Per tutti questi circuiti (di cui il fondamentale è stato dato in fig. 4) il guadagno in tensione è il fattore K che compare nelle equazioni (1) e (2) e di cui si riporta per comodità l'espressione in funzione degli elementi del circuito:

$$(4) \qquad K = \frac{2R_L}{R_S\left(\dfrac{h_{FE1} + h_{FE2}}{h_{FE1} \cdot h_{FE2}}\right) + R_{E1} + R_{E2}}$$

K è quindi il guadagno numerico in tensione dei circuiti di fig. 4, fig. 5 e fig. 6 e per passare al guadagno in tensione espresso in decibel si userà la ben nota relazione.

$$G_V = 10 \text{ Log } K$$

BIBLIOGRAFIA

(1) « Transistor Differential Amplifier », by K.P.P. Nambiar.

(2) « The Design of High-Stability DC Amplifiers », by P.J. Bénéteau; Fairchild Application Data APP-23.

(3) « Manuale dei transistori », di G. Kuhn; Ed. Il Rostro - Milano 1959, (pag. 59-54).

(4) « A Direct-Coupled Differential Amplifier », by W. M. De Matteis, Philco Application Lab Report 713.

(5) « A New D.C. Transistor Differential Amplifier », by David F. Hilbert; Fairchild Technical Article TP16.

(6) « Nanovolt Transistor DC Amplifier », by Hoffait & Thornton; Proceedings of the IEEE Aug. 1963, (pagina 1147).

Per una analisi completa dei circuiti differenziali si potrà consultare l'autorevole testo:
« Differential Amplifiers », by R.D. Middlebrook; John Wiley & Sons, Inc., New York 1963.

(continua nel prossimo numero)

● Il servizio è **gratuito** pertanto è limitato ai soli Lettori che effettuano inserzioni non a carattere commerciale.
Queste ultime infatti sottostanno alle nostre normali tariffe pubblicitarie.
Nominativi che diano luogo a lamentele da parte di Lettori per inadempienze non saranno più accolti.
La Rivista pubblica avvisi anche di Lettori occasionali o di altri periodici. Nessun commento è necessario: professione di fedeltà alla Rivista, promessa di abbonamento, elogi, saluti, sono inutili in questo servizio.
Ogni Inserzionista ha diritto a due parole iniziali in maiuscolo nero:
OCCASIONE TX ottimo... - **TX OTTIMO** occasione... - **VENDO** o **CAMBIO...**
Al fine di semplificare la procedura, si pubblica in una delle pagine della Rivista un modulo RICHIESTA DI INSERZIONE « OFFERTE E RICHIESTE ». Gli Inserzionisti sono invitati a staccare detto foglio dalla Rivista, completandolo a macchina a partire dall'★ e inviarlo alla SETEB - Servizio Offerte e Richieste - Via Manzoni, 35 Casalecchio di Reno (BO). ●

Gli avvisi che si discostano dalle norme sopra riportate sono cestinati.

63-392 - VENDESI micro-analizzatore « Lael » mod. 1054 5000 ohm/volt. Misure effettuabili: 1) Tensione c.c.; portate: 3-10-30-100-300-1000-V. f.s. - 2) Tensione c.a.; portate: 3-10-30-portate: 3-10-30-100-300-1000-V f.s. - 100-300-1000-V f.s. - 3) Correnti continue; portate: 1-10-100-1000-mA f.s. - 4) Resistenza: portate: 20000 ohm - 2 Mohm f.s. Centro scala: 200 ohm, 20.000 ohm - 5) Precisione di taratura: Portate V c.c. - V c.a. - 1 cc. 3%. Portate ohm 5%. Indirizzare a: Lucio Mastrorilli, Via Armenise n. 55 - Bari.

63-393 - VENDO BAROMETRO a mercurio marca SIAP PA37 in dotazione alle stazioni metereologiche; enorme precisione contenuto in cassetta di legno come nuovo lire 60.000 valore lire 300.000. - Coppia ricetrasmettitori Wireless set-88 completi di batterie, cornetto, antenna, perfettamente funzionanti lire 60.000. - Coppia ricetrasmettitori MK 38 completi di calibratore a quarzo, antenna, batteria, funzionanti lire 30 mila. - Provavalvole americano modello I/177 a conduttanza mutua completo di manuale TBII-2627-2 lire 30.000. - Esposimetro della ICE lire 3.000 - Esposimetro SIXTRY lire 6.000 - Altimetro militare inglese fino a 10.000 piedi come nuovo lire 7.000 - Obiettivo fotografico inglese da aereo apertura 7 cm. fuoco 2,5 lire 15.000 - Ricevitore tedesco UKW 10 perfetto funzionante lire 25.000 - Obiettivo terrestre inglese apertura 7,5 cm. fuoco 95 cm. perfettamente acromatico lire 50.000. Indirizzare a: Foschini Augusto, Via Parini 19 - Ferrara.

63-394 - VENDO portatile a 7 transistor 2 diodi dimensioni 11x7x2,8 peso grammi 240; rasoio elettrico Sunbeam tripleluxe a tre lame radenti, nuovo; doccia ad alcool (consumo irrisorio) per campeggio (valore lire 20.000) - stivali di gomma n. 39 per caccia o pesca - canna da pesca m. 1,50 (due pezzi bambù) - romanzi di autori contemporanei, libri d'arte, enciclopedia, volumi di etnologia, storia, scienze ecc. (elenco a richiesta). Accetto proposte di cambio con corso TV (completo) di una qualsiasi Scuola radio per corrispondenza, volumi tecnici, materiali radio, strumenti tecnici (dettagliare). - In caso di vendita, spese di spedizione a carico del destinatario, per i cambi ognuno paga le sue. Indirizzare a Franco Casalino, Vico Venezia 3/6 - Matera.

63-395 - VENDO TX eccitatore GBC, 12W di potenza completo di valvole (QQ03/12 - EL84 - ECF80) e del quarzo a 8100 kHz. - E' pure disponibile il trasformatore di modulazione. - TX a L. 11.000, trasformatore a L. 2.000. - Amplificatore GBC da un watt tipo TR 4 a L. 4.000 - Sintonizzatore supereterodina a transistor per onde medie GBC a L. 5000. - Pannello IBM per calcolatori elettronici comprendente 8 valvole 6211 (doppio triodo) 88 resistenze Morganite al 5% di tolleranza, 12 diodi al germanio e 3 impedenze di AF a L. 9.000 - Pannello c.s. ma con 104 resistenze, 21 diodi e 8 impedenze a L. 11.000. - Pannello c.s. ma con 18 diodi al germanio marca Sylvania di qualità professionale, 75 resistenze e 3 impedenze a L. 10.000. - Indirizzare offerte a: Roberto Zay, Via Mauro Macchi n. 27 - Milano.

63-396 - CAMBIO, con oscilloscopio di qualsiasi tipo, purchè funzionante e in buonostato, rice-trasmettitore MK11:50 watt 2-8 Mc e 240 Mc; come nuovo, perfettamente funzionante e completo di tutte le valvole (15). - Indirizzare offerte a: Pesce Paolo, Via Podgora 14 - Treviso.

63-397 - ECCEZIONALE! Dispongo di 2 ricevitori Europhon, 7+2 transistor +auricolare+custodia, con garanzia un anno, completamente nuovi, in imballi originali della Ditta. - Il loro prezzo di listino è di Lire 12.000 e io li cedo a Lire 7.500 + spese postali. - Cedo inoltre a Lire 12.500 + spese postali ricevitore Europhon, pure nuovissimo, 7+2 transistor + custodia; antenna stilo-gamma d'onda con commutazione a tasto in OM-OC oppure OM-OL. (Prezzo di listino Lire 19.000). - Indirizzare a: Cianci Gianfranco, Via Olivi 4 - Treviso.

63-398 - DISPONGO di diversi numeri di: Settimana Elettronica, Popular Nucleonic, Selezione di Tecnica Radio TV e circa 70 numeri di romanzi di Urania (fantascienza) e 100 libri gialli vari. - Vari numeri di Costruire diverte - Il tutto in ottimo stato. - Cambio il tutto con numeri aarretrati di QUATTRORUOTE - Indirizzare offerte a: Pozzati Aurelio, Via Ottaviano Vimercati n. 2 - Tel. 2576571 - Milano.

63-399 - SUPER PRO, Hammarlund, 17 tubi, perfettamente funzionante, senza alimentatore, completo di valvole, schema, istruzioni, vendesi lire 50.000 (intrattabili) causa cessazione attività radiantistica; si avverte che la costruzione di un alimentatore per il suddetto ricevitore non presenta

la minima difficoltà. - Indirizzare offerte a: Michele Burke, Via Tasso 91 - Napoli.

63-400 - IN CAMBIO di n. 2 4671, n. 2 6AN8/A, una 6BZ7 (Valvole) N. 2 comm. Geloso, 4 vie 3 pos. 2 cornetti telefonici, N. 2 altoparlantini in miniatura (8Ω) adattabili ai cornetti, N. 2 trasformatori Surplus (Oncer) da cercamine, N. 2 antenne 120 cm., N. 2 potenziometri (1MΩ) lineari con interr., N. 2 variabili Geloso ad aria 9+9 pF, N. 2 trasformatori (primario 5kΩ sec. 8Ω1 W), N. 1 variabile 5 pF. N. 2 custodie per radiotelefoni IRIS Radio, N. 2 Jaf da 5 mH, N. 2 da 1 mH, N. 2 zoccoli Noval, N. 2 prese 4 poli maschi e femmina, 2 bocchettoni ant., N. 16 torciotti da 1,5 volt, oppure N. 4 pile per lanterne da 6 volt lunga durata e N. 8 batterie da 67,5 volt, cedo: kg. 1,8 resistenze e condensatori in scatole, alcuni elettrolitici, alcuni compensatori, 2 kg. minuterie varie, 18 valvole assortite, 2 diodi, 2 raddrizzatori a ponte e no, 3 variabili, 1-2-3 sezioni professionali, 5 semiprofessionali, 5 medie frequenze, due microfoni a carbone, tredici potenziom., 2 trasformatori di uscita, 1 di alimentazione, 200 W; 1 deviatore a motore, cuffie telefoniche, moltissimi supporti per bobine e nuclei, molte riviste di elettronica, supporti per bobine e nuclei, molte riviste di elettronica, manuale per valvole Philips, raccolte di schemi, contatore 24 volt CC, due Relais telefonici, 1 commutatore due vie due posizioni a pedale.
Per le spese postali ognuno paga quelle del materiale che riceve. - Indirizzare offerte a: Marco Porro, Via Donghi 41/5 - Genova.

63-401 - VENDO o CAMBIO RX/TX R48 10 valvole completa e funzionante. Parte TX di R48 priva di 3 valvole, strumentino, quarzo relay e tre commutatori facilmente sostituibili seguendo lo schema annesso; Fullerphone MKIV portata 2 km, completi di tasto e cuffia, funzionanti; cuffie 2000/4000 ohm. - Indirizzare offerte a: Alberto Marini - Piazza Arsenale 3 - Cagliari.

63-402 - VENDO il seguente materiale: 1 trasformatore acc. intert. miniatura usato, 5 manopole varie nuove, 2 telaietti per radio e valvole, 3 potenziometri, condensatori ad aria, ceramici, elettrolitici; a carta, a piastra, 2 impedenze AF 555 Geloso, 1 diodo al germanio, 3 sbarrette ferroxcube, 10 resistenze varie nuove, 2 scatole di lamiera cadmiata nuove, - microfono per registratore Geloso nuovo L. 1.000, materiale elettrico vario, 1 ventilatore a pile, 2 radiotelefoni Rajstar 4001 nuovi montati a transistor L. 20.000 con accessori, 1 binocolo per teatro nuovo L. 4.000, 1 microscopio miniatura 150x300x600 usato L. 1.000, 1 flash e 1 autoscatto usati L. 2.500 - Diverse riviste di elettronica. - Indirizzare offerte a: Granero Franco tessuti San Secondo di Pinerolo (Torino).

63-403 - CAMBIO o VENDO giradischi a valigetta a quattro velocità con amplificatore incorporato a 3 valvole con 4 watt di potenza di uscita controllo volume e tono, attacco per microfono, altoparlante ellittico e alimentazione universale, con i seguenti oggetti: Registratore a nastro con pile se possibile di marca giapponese, oppure coppia radiotelefoni a transistori portata almeno 1 km, o cinepresa 8 mm. Indirizzare offerte a: Musmeci Leotta Mario, Via Paolo Vasta 46 - Acireale (CT).

63-404 - CINEPRESA - PROIETTORE vendo. Paillard B8 completa di ottiche, borsa. Veramente nuova, cedo necessità L. 65.000 (Listino Lire 135.000) - Proiettore Eumig PB Automatic come sopra, per solo L. 54.000. - Titolatrice (serve per titolo e didascalie) stupenda L. 25.000 nuovissima. - Ulteriore sconto a chi acquista almeno due apparecchi. Inoltre: altoparlante Radioconi « Punto Rosso » Ø cm. 30 nuovo, mai usato (L. 5.000), piastra circuito stampato per sintonizzatore GBC a transistors, completo di schema (OC170 - OC169 - OC169) L. 2.000 - Variabile 500+500 pF aria (L. 300), Valvole: ECH4 - 6SK7 - 6SQ7 - 6V6 - usate ma efficienti (L. 500 cad.) 3 MF per transistors marca GBC adatte al suddetto circuito (tutte L. 500) bobina oscillatrice, variabile, bobina di sintonia come sopra (L. 800). - Indirizzare offerte a: Alessandro Boccabella, Via Roncegno 8 - Roma.

63-405 - TESTER ICE mod. 680/c come nuovo (comperato 8 mesi fa) vendo per cessata attività a lire 7.000 - Cedo inoltre n. 60 riviste di elettronica (costruire diverte, tecnica pratica, sistema A ecc.) annate 1962-1963 e il volume « L'Audiolibro » di Ravalico tutto in ottimo stato a lire 5.000. Indirizzare offerte a: Franco Verrua, Corso Lione 40 - Torino.

63-406 - CERCO - Ricevitore professionale completo alimentazione et valvole, anche se sprovvisto di altoparlante purchè perfettamente funzionante. Coprente gamme da 200 a 550 kHz et da 1500 a 26 MHz Lit. 20.000 trattabili. Indirizzare offerta a: Esposito Massimo, Via Montanucci n. 5 Civitavecchia (Roma).

63-407 - VENDO valvole RV12P2000 usate a L. 400 cad. Zoccoli per dette L. 50 cad. oppure cambierei con materiali miniatura per transistori. Indirizzare offerte a: Giaon Giovanni, Via L. Murialdo 4 - Conegliano V. (Treviso).

63-408 - CAMBIO con materiale mio gradimento oppure vendo giusto prezzo vecchie ed interessantissime riviste. Antenna anno 1938 e 1950 - Radiotecnica anni 1951 - 52 - 53 - 54. La Radio per tutti anno 1935 - Raccolta della rivista in volume con schemi ancora interessanti. Radio T. V. anno 1956 dall'inizio alla cessazione della pubblicazione con schemi ancora attuali specie per principianti. Indirizzare offerte a: Zanardi Walter, Via Regnoli 58 - Bologna - Affrancando risposta.

63-409 - CERCO URGENTEMENTE valvola 1P21/SN4 per stroboflash e valvola 1AG4. Cerco inoltre batteria solare e tubo geiger 6107/BS212 donati da costruire diverte agli abbonati 1961 - Indirizzare offerte a: Ermanno Oberrauch, Viale Romagna 23 - Milano - Tel. 734.486.

63-410 - OTTIMO AFFARE variabile ad aria per ricevitori professionali, 4 sezioni; L. 1.500. Variabile ad aria 500pF. L. 400. Basetta con 10 (dieci) compensatori, originali made in U. S.A. L. 600. Due bobine CS3/BE Corbetta L. 350. Motorino originale tedesco ottimo per raffreddare valvole o lampade per proiettori, mancante solo di mobiletto, V 125, L. 1.500 Microfono piezoelettrico Geloso L. 1.500. Vendo il tutto per L. 5.000 - Indirizzare offerte a: Calzarini Giovanni, Via Arbia 21 - Roma.

63-411 - TRASMETTITORE AEREONAUTICO tipo BC 696 funzionantissimo frequenza 80 metri monta un calibratore formato da quarzo e valvola 1629. Oscillatore stabilissimo con valvola 1626. Parallelo finale di 2/1625 potenza 60 W. Vendesi prezzo eccezionale L. 12.000 - Indirizzare offerte a: Bensi Giuliano, Villa Flora - Castelfiorentino (Firenze).

63-412 - VENDO a metà prezzo il seguente materiale ferromodellistico Marklin: piattaforma ruotante, rimessa per piattaforma, 6 segnali principali tipo 446/13. Il suddetto materiale è da intendersi nuovo, e il suo valore al prezzo di listino supera le 54.000 lire. Esso viene ceduto in blocco a L. 25.000 - Indirizzare offerte a: Giuliano Rossi, Via Misurina n. 71 - Roma.

63-413 - CERCO per completare la collezione la seguente rivista: « Tecnica Pratica » - anno 1962: numero 7 (Ottobre) - Indirizzare offerte a: Guido Di Giammatteo, Via Castelfranco Veneto 62 - Roma.

63-414 - CAMBIO con oscilloscopio di marca purchè perfettamente funzionante il seguente materiale: ricetrasmittente BC 654 A perfettamente funzionante privo di valvole e alimentatore; generatore di segnali EP 303 Pontremoli (OHM) da 100 kHz a 50 MHz in 6 gamme completo di alimentatore universale. Ondametro militare inglese classe C N. 1 MK 11 come nuovo completo di alimentazione a 6 volt gamma di frequenza da 1360 a 7510 kHz con manuale originale e tavole di correzione, valvole di ricambio e se lo strumento richiesto sarà di mio completo gradimento cederei anche radio transistor SIX Sanritz mod. ST-6Z perfettamente funzionante cm 6 x 8 x 2 - Indirizzare offerte a: Tito-Giuseppe, Via delle Cave 105 - Roma.

63-415 - VENDO al miglior offerente 2 album Astra Francobolli, 105 serie 472 francobolli, 1000 linguette, 2 pinzette, un filigranoscopio, un odontometro, un classificatore con 38 serie, 148 francobolli, e una piccola guida del filatelico. Spese postali a carico del destinatario - Indirizzare offerte a: Walter Biffi, Via Arona 14 - Milano.

63-416 - CESSAZIONE ATTIVITA' radiantistica cedesi il seguente materiale radio in perfette condizioni e stato d'uso: - n. 2 ricevitori professionali HAMMARLUND Super-pro L. 90.000 cad. - n. 1 ricevitore MARELLI RA 11, L. 40.000. - n. 1 ricevitore BC 728 L. 15.000. - n. 1 ricetramettitore MARELLI TR 7 L. 20.000. - Una coppia ricetrasmettitori BC 659 completi di valvole senza alimentazione frequenza da 27 MHz a 34 MHz L. 40.000. - Una coppia ricetrasmettitori PHILMORE a transistori nuovi di fabbrica L. 80.000 - n. 1 ricevitore MARCONI CR-101, due stadi in AF, tre stadi in MF completo di valvole e alimentazione da trattare. - Un ricevitore

MARELLI AR 18 funzionante Lire 15.000. - Indirizzare a: i1CPM Enzo Vercellino, Via Grassi, 8 - Torino.

63-417 - OCCASIONISSIMA causa cessazione attività radio-amatore vendesi tutto il materiale di stazione e in particolare un trasmettitore PA 2x813 mod. 2x811A gamme 80-40-20 15 - 10, completo di alimentazione 2000V-900 mA L. 300.000. - Un amplificatore bassa frequenza uscita 14 watt, alim. vibratore originale americano completo di valvole L. 10.000. - Coppie di motore sincroripetitori di potenza costruzione G.E. - Microtecnica - Galileo alimentazione 115V - 60Hz, da L. 10.000 a L. 20.000. a seconda dei tipi. - Dispongo inoltre di molto materiale sciolto nuovo e usato - condensatori relè - commutatori - motori - rotatori antenne - antenne a stilo militare - parti di radar e di trasmettitori Americani valvole 829-832 - QQE03/12 - QQE03/20 - 6360 - 2E26 4X150 - 813 - 811 A. - Rack contenitori, pannelli di controllo - trattasi eventualmente cessione in blocco di tutta la stazione. - Indirizzare a: i1LL - Luigi Librè, Corso Matteotti, 55 - Torino.

63-418 - CAMBIO PROVAVALVOLE nuovo Lael mod. 755 completo di libro d'istruzione e schema. - TX francese a M.F. con 5 valvole tipo 3A4, 1L4, 1T4; antenna a stilo, alimentazione a pile: il tutto cambio con registratore, anche usato purchè funzionante avente ottime caratteristiche. - Accetto altre offerte. - Ho anche altro materiale per uso radiantistico che cambierei con materiale di mio gradimento. - Indirrizzare a: Franco Palanca, Via Savi, 305 - Viareggio.

63-419 - CAMBIO TRANSISTOR di potenza tipo ASZ17 professionale con tubo a raggi catodici da 3'' anche usato, tipo 3RP1, purchè funzionante. - Indirizzare offerte a: Petino Giuseppe, Via Magenta, 7 - Monza (Milano).

63-420 - ACQUISTEREI un oscilloscopio 5'' funzionante a perfezione, usato, con pagamento a mezzo contrassegno sul prezzo di L. 15.000 trattabili. - Barbieri Ferdinando, Via IV Novembre, 25 - Carpenedolo (Brescia).

63-421 - CEDO convertitore Geloso 6 gamme amatori catalogo 2619 con relativi variabile 2791 e scala 1649 completa copertura, demoltiplica, indice ecc.; inoltre telaio alluminio per detti autocostruito forato e completo di alimentazione, BF e valvole 6CB6 - 12AU7 - 6BE6 - 12AU7 - 6V6, il tutto in ottime condizioni per sole lire 15.000 - i1CV - Castelnuovo Renzo, Via alle Fucine, 5 - Lecco (Como).

Questa inserzione vince un abbonamento omaggio per un anno a Costruire Diverte (vedi editoriale n. 9/63).

63-422 - VENDO a L. 100.000 tornietto da banco distanza tra le punte cm. 35, corredato da n. 22 ingranaggi in modulo 1 per filettare e da tutti gli utensili e chiavi di uso, con motore monofase 160V - 0,5HP, a tre velocità e inversione di marcia, utilissimo per lavori di meccanica fine. - Dott. Sebastiano Magrì, Via Pescitello, 7 p. p. - Catania

63-423 - VENDO il seguente materiale in buono stato: n. 2 autotrasformatori alimentazione; n. 4 trasformatori uscita - n. 2 trasf. T70 per transistor - variabili da 500pF - 465+465pF - 9+9 pF - n. 2 da 30pF e n. 1 da 15pF in ceramica - Condensatori n. 4 elettrolitici 350 V.L. - n. 30 vari - n. 30 resistenze varie - n. 2 raddrizzatori 220 V. - n. 8 potenziometri - n. 5 transistori usati (OC170, OC70, OC71 ecc.) - n. 1 OC170 nuovo - n. 2 diodi nuovi - n. 2 valvole (ECL 82 - 6C4) mai usate - n. 1 auricolare - n. 8 manopole e minuterie varie. Il tutto per L. 10.000. -Indirizzare offerte a: Franco Verrua, Corso Lione, 40 - Torino.

63-424 - RIVELATORE ottico-grafico correnti corpo umano, cavie ecc. per studi, esperienze diagnosi mediche. - Brevetto pareti, soffitti elettronici per banche, depositi preziosi, musei ecc., cercasi ditta costrutttrice cui interessano. - Indirizzare offerte a: Cap. Longo Isaia, Via Catarinetti Franco, 2 - Verona.

63-425 - CEDO in blocco n. 1 sintonizzatore a transistor (3) per MA completo di variabile antenna in ferrite e transistor OC169 - OC169 - OC170 + n. 1 amplificatore a transitor (OC71 - OC71 - 2xOC72) potenza 500mW, controlli tono e volume, alimentazione a 6V. Il tutto (L. 8.000) + s.p. - Invertitore a transistor entrata 12Vcc. uscita 220 Vc.a., circa 40W. L. 10.000 + s.p. - Compensatori tipo professionale, 8 diversi per L. 900 + s.p. - Indirizzare offerte a: Galeazzi Silvano, Bagnolo in Piano - (Reggio E.).

63-426 - VENDO L. 15.000 o cambio con ricevitore AR18 anche senza valvole o altra apparecchiatura di mio gradimento il seguente materiale - Valvole nuove garantite 6V6GT - 6V6GT - 6BE6 - 12AT7 - 12AU7 - Transistor OC71 - OC71 - OC72 - OC45 - OC75 -OC26 - OC80 - Variabile 9+9 ottimo per 144 MHz - 300 + 300 + 13 + 13 GBC - 467 + 467 GBC - 200 Geloso - Trimmer aria 30pF (cinque) - Potenziometri vario tipo filo, grafite, normali, miniatura, trimmer con e senza interruttore diversi valori - 2 telai grandi dimensioni commerciali e uno per V. F. O. autocostruito - Deviatore 3 posizioni 6 vie nuovo - Tasto telegrafico - Relè Geloso 2301 12V doppi contatti - Trasformatore GBC prim. universale sec. 280 + 280 V 65 mA 6,3V 3,5 A, Ticino 125V sec. 4-8-12 V 10W, uscita 10.000 Ω/3,6Ω - impedenze RF vari tipi - Elettolitici - Bobine varie - Altoparlante 8 Ω. - Indirizzare con franco risposta a: Rosario Pettinato, Via Stuarich, 3 - Mestre (Venezia).

63-427 - VENDO un registratore Geloso 257 con quattro bobine di nastro senza microfono a L. 17.000 (valore 28.000) - Una macchina rotografica «Voigtländer vito B» con borsa a L. 18.000 (valore 35.000). - Cerco una bobinatrice lineare anche senza motore ma funzionante. - Indirizzare a: Nardella Osvaldo, Via Rotabile, 205 - Maranola (Latina).

63-428 - VENDO ricevitore IMCA a sei gamme n. 2 da 500 kHz a 1600 kHz e n. 4 da 4,7 MHz a 23 MHz. - Completo n. 8 valvole alimentatore e altoparlante, funzionante L. 15.000. - Registratore Grundig TK1 a transistor nuovo (prezzo listino L. 74.000) con presa per eventuale alimentazione in alternata e microfono a sole L. 40.000 - Diffusore acustico a 3 altoparlanti modello GBC Z/279 veramente ottimo a L. 20.000. -Proiettore speciale per foto, disegni e qualsiasi stampato L. 10.000. - Indirizzare offerte a: Emanuele Francesco Via Libertà, 19 - Gropello Cairoli (Pavia)

63-429 - VENDO OSCILLOSCOPIO scuola radio elettra come nuovo perfettamente funzionante a Lire 40.000 trattabili - inoltre vendo materiale trasmittente che comprende 1 trasformatore di modulazione stadio a P «greco» scala graduata V.F.O. tutto della Geloso - inoltre vendo Tx Rx MKII ZC1 funzionatissimo con alimentatore in alternata e completo di tutto funziona nella gamma dei 80 e 40 metri potenza 20 watt. - Indirizzare a: Manna Mario, Via Torre Alta, 26/E Cosenza.

63-430 - ACQUISTO televisori, radio, autoradio, transistor, materiale radio in genere usato o non funzionante purchè vere occasioni. Cerco materiale fotografico: Ingranditore, cineprese, macchine fotografiche, proiettori 8mm, proiettori per diapositive. Acquisto se occasioni oppure cambio con materiale radio fra cui radio MF, radiofonografo, valvole, transistor ecc. Esamino varie proposte. - Indirizzare offerte a: Spinosa Michele Via S. Francesco da Paola, 4 - Monopoli (Bari).

63-431 - INCOMINCIANDO l'attività di radioamatore principiante e mancando di gran parte di materiale non potendomelo procurare per cause finanziarie mi affido a coloro che già professionisti vogliono mandarmi qualcosa del loro materiale radio: attrezzi, valvole, condensatori ecc. - Indirizzare a: Roganti Marcello Via M. Pantaleoni, 102 - Macerata (MC).

Il BC 357 H

ing. G. Pezzi

Un apparato di origine surplus che nel corso degli ultimi anni ho avuto occasione di trovare a più riprese sul mercato è il BC 357-H.

Molti Lettori anzi penso ne siano tuttora in possesso, e pertanto a loro dedico questo articolo, che si propone di fare conoscere il più esattamente possibile la natura del predetto apparato.

Il BC357 è un ricevitore « beacon marker »: con tale termine si indica in inglese un ricevitore per radiofari verticali.

I radiofari verticali, detti anche indicatori di posizione, sono dispositivi che hanno lo scopo di indicare ai piloti degli aerei il passaggio sulla verticale di un punto ben determinato sulla superficie terrestre. Per convenzione internazionale funzionano a 75 MHz e constano essenzialmente di un trasmettitore modulato che irradia potenza in direzione verticale mediante un opportuno sistema di antenne direttive. Il diagramma di irradiazione risultante ha approssimativamente la forma di una pera posta col gambo sul radiofaro: quando un aereo, dotato dell'apposito ricevitore, passa sul radiofaro cioè entra nel campo di irradiazione dell'antenna, il pilota ne viene informato dalla accensione di una lampadina collegata al ricevitore. Ovviamente un ricevitore previsto per tale uso non deve avere una alta sensibilità in quanto la distanza massima dal trasmettitore è limitata dalla massima altezza a cui può volare l'aereo (circa 5000 metri per gli aerei con motori a pistoni e circa 12000 metri per gli aerei a reazione). *Di conseguenza si può nel progetto ricorrere a soluzioni particolari, come quella che vedremo, che farebbero storcere il naso a chi, vedendo lo schema, non fosse al corrente della precisa finalità della apparecchiatura.* D'altro canto una soluzione che assicurasse una maggiore sensibilità sarebbe oltre che antieconomica dannosa, in quanto potrebbe avvenire che il ricevitore captasse segnali spurii provenienti non dal radiofaro. Anche la selettività non è bene che sia alta, perchè così si può ottenere la ricezione del segnale anche se il circuito di accordo del ricevitore si è leggermente starato in conseguenza di invecchiamento dei componenti, vibrazioni, cambiamenti di temperatura, ecc.

Dopo avere viste così le condizioni di funzionamento passiamo alla descrizione del circuito.

N.B. - *L'eventuale aggiunta di un certo ammontare di reazione positiva non sarebbe stata compatibile con l'uso cui l'apparecchiatura era destinata: primo perchè un eventuale innesco di oscillazioni avrebbe provocato una erronea eccitazione del relè, secondo perchè queste stesse oscillazioni irradiate dalla antenna avrebbero provocato disturbi agli altri strumenti elettronici di bordo.*

Descrizione del circuito

Il ricevitore BC 357 è del tipo ad amplificazione diretta ed è realizzato mediante due soli stadi, impieganti ciascuno un tubo elettronico. Il primo stadio funzionante con un circuito reflex, agisce come amplificatore RF, rivelatore e amplificatore BF: fa uso di un tubo 12C8 che è un bidiodo-pentodo della serie metallica. Il secondo stadio, amplicatore BF e rettificatore del segnale audio utilizza una 12SQ7, che è un bidiodo-triodo pure della serie metallica. Il segnale audio rettificato aziona un relè sensibilissimo, che determina l'accensione della lampada che indica al pilota la prossimità del radiofaro.

In sostanza si può considerare il BC 357 come un ricevitore per radiocomando azionato da terra.

Analizziamo ora nel dettaglio lo schema del circuito riportato in figura. Il segnale captato dalla antenna viene iniettato sul circuito risonante di antenna L_1-C_1 mediante una presa sulla prima spira di L_1 dal lato massa: questo consente di avere un adattamento di impedenza che può essere variato a seconda del tipo di antenna. Al circuito di ingresso è direttamente collegata la griglia controllo della 12C8, che essendo polarizzata mediante la resistenza sul catodo R_4 a circa — 1 V, impedisce che segnali aventi un valore di cresta minore di questo possano venire rivelati per caratteristica di griglia. Poichè normalmente i segnali in arrivo hanno una ampiezza molto inferiore a questo livello ne consegue che lo stadio si comporterà per essi come un normale stadio amplificatore a pentodo e pertanto li ritroveremo in placca amplificati e non demodulati. Qui l'impedenza di blocco a radio frequenza RFC_1 impedisce che il segnale amplificato possa passare al secondo stadio in quanto non è ancora rivelato. Il segnale viene invece tramite C_9 applicato

al circuito risonante L_2-C_2, accordato sulla stessa frequenza del circuito di antenna e da questo tramite C_8 applicato finalmente a uno dei diodi della 12C8 che effettua la demodulazione. Il segnale BF presente sul diodo, privo della componente RF residua filtrata da RFC_2 viene mediante C_5 riportato di nuovo sul circuito di griglia. L'inserzione avviene sul punto medio del partitore di griglia R_1-R_2 al fine di separare il circuito del diodo rivelatore da quello di ingresso: si noti che non c'è caduta di tensione nella resistenza R_1 in quanto questa non è percorsa da corrente, ma costituisce un collegamento «metallico» che ci consente di riportare all'ingresso il segnale rivelato. Sulla placca lo ritroveremo pertanto amplificato e lo raccoglieremo ai capi della impedenza BF denominata AFC_1 che lo blocca a causa della sua elevata impedenza; di qui il segnale audio viene portato alla griglia del secondo tubo che effettua una ulteriore amplificazione BF. Anche questo tubo ha come impedenza di carico una forte induttanza, AFC_2, ai capi della quale preleviamo il segnale audio e tramite il condensatore C_{12} lo applichiamo ai due diodi del tubo che sono collegati in parallelo; conseguenza di ciò è la rettificazione del segnale che da alternativo diviene continuo, tale cioè da consentire l'azionamento di un relè collegato fra questo punto e massa. Come si vede, il circuito per quanto a prima vista complicato non ha assolutamente niente di trascendentale, ma rappresenta soltanto una elegante soluzione di un problema in cui si voleva ottenere sia un basso costo, sia una elevata stabilità e sicurezza di funzionamento: certamente, vista oggi, questa è una soluzione superata e a nessuno verrebbe in mente di tornare ad applicarla. Inoltre i più moderni ricevitori marker devono ora discriminare fra diverse possibili frequenze modulanti, mentre in questo qualsiasi modulante, purchè di frequenza non eccessivamente bassa, determinava l'eccitazione del relè.

Caratteristiche del ricevitore

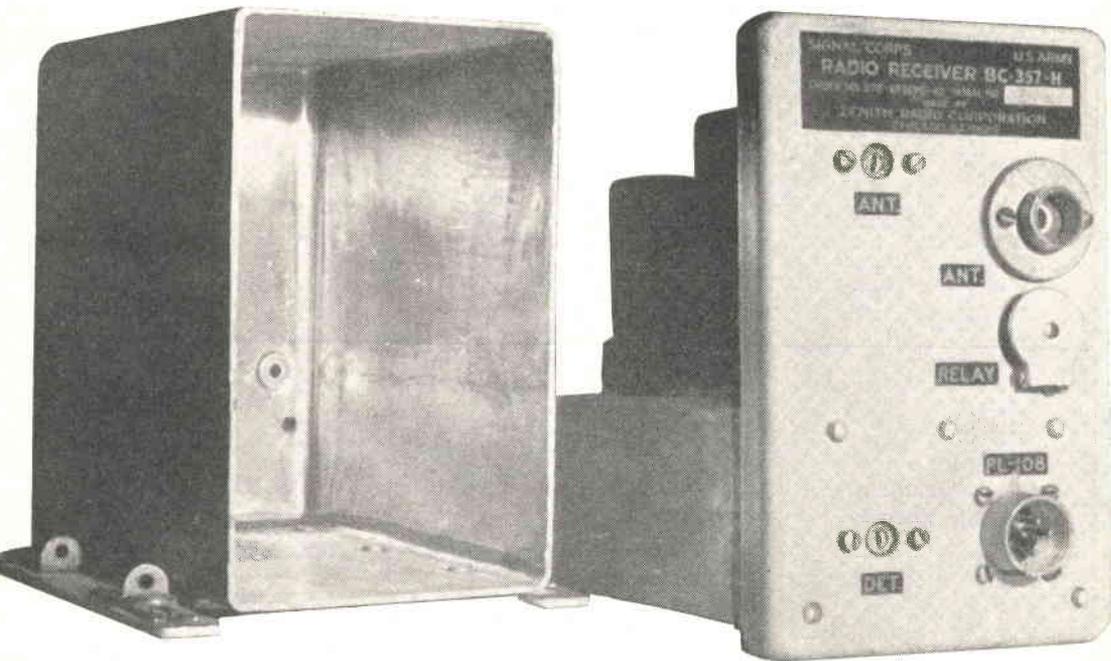
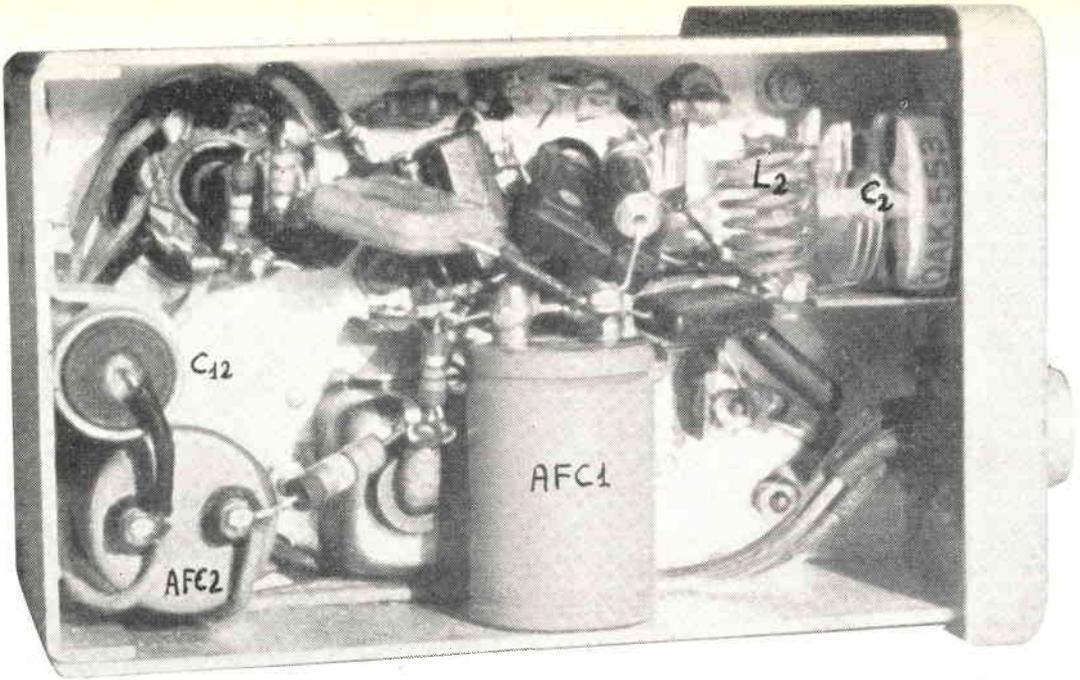
Al fine di dare al Lettore la possibilità di valutare esattamente l'utilità dell'apparato, è stata fatta una serie di prove su un campione perfettamente funzionante. Nella fig. 1 è riportata la curva di selettività del ricevitore per funzionamento con una tensione anodica di 150 V. In tale condizione la corrente anodica si aggirava sui 4 mA in assenza di segnale all'antenna: il segnale minimo alla frequenza nominale capace di eccitare con sicurezza il relè è di circa 10 mV; occorre perciò una buona antenna e un forte segnale per garantire il sicuro funzionamento.

La frequenza modulante ottima si aggira sui 2000 Hz, tuttavia frequenze superiori (fino a 10.000 Hz) o inferiori (fino a 400 Hz) andranno ugualmente bene; la profondità di modulazione usata nel corso delle prove era fissata al valore consueto dei generatori di segnali campioni (30%): aumentando tale livello aumenta la sensibilità del ricevitore, ma si ottiene un segnale audio piuttosto deformato. Questo ovviamente non reca alcun pregiudizio al funzionamento del relè, ma è da evitare se si intende usare il ricevitore per la fonia. Mediante regolazione dei due compensatori C_1 e C_2 è possibile spostare la sintonia da circa 68 fino a oltre 90 MHz: coi tubi impiegati si nota però un progressivo diminuire della sensibilità via via che ci si sposta verso le frequenze alte.

Descrizione dei componenti

Seguendo lo schema consueto nella descrizione delle apparecchiature surplus esaminiamo ora dettagliatamente le caratteristiche e possibilità di applicazione dei vari elementi costitutivi del ricevitore che si ottengono dalla sua demolizione.

Tubi: le valvole impiegate sono la 12C8 e la 12SQ7; queste sono le equivalenti a 12 V dei noti tipi 6B8 e 6SQ7, che ovviamente possono essere ugualmente impiegate. Durante la prova da noi condotta avevamo appunto montato questi tubi come risulta dalle fotografie. Le caratteristiche e il collegamento allo zoccolo dei due tubi in esame sono riportati nella tabella allegata.

Vista frontale dell'apparecchio estratto dalla custodia.

Vista inferiore dell'apparecchio.

Caratteristiche delle valvole impiegate nel BC 357-H					
tipo di tubo →		12C8	6B8	12SQ7	6SQ7
V_f	V	12,6	6,3	12,6	6,3
I_f	A	0,15	0,3	0,15	0,3
V_a	V	250	250	250	250
I_a	mA	10	10	0,9	0,9
V_{g1}	V	— 3	— 3	— 2	— 2
V_{g2}	V	125	125	—	—
I_{g2}	mA	2,3	2,3	—	—
r_a	kΩ	600	600	91	91
g_m	mA/V	1,325	1,325	1,1	1,1
μ		—	—	160	160
C_{in}	pF	6	6	3,2	3,2
C_{usc}	pF	9	9	3	3
C_{ga}	pF	0,005	0,005	1,6	1,6
collegamenti allo zoccolo					

Relè: questo è uno dei componenti di maggior valore del circuito, in quanto è molto sensibile e facilmente regolabile. Si eccita con 0,5 mA e si diseccita con circa 0,25 mA; la resistenza interna è piuttosto alta: circa 10.000 ohm; aziona un contatto di scambio con contatti in metallo nobile capace di tagliare 500 mA a bassa tensione. Sul mercato è molto facile trovare questi relè a cui sono stati asportati i contatti da parte di qualche benpensante...

Resistenze: nove resistenze a impasto da 1/4 W sono recuperabili.

Condensatori: sette condensatori a mica, tre condensatori fissi ceramici, due condensatori a carta sono montati nel ricevitore, e potranno essere facilmente utilizzati per altri usi in quanto valori di comune impiego con tensione di lavoro di almeno 400 V. Inoltre potranno essere ricuperati due trimmer ad aria aventi una capacità massima di 17 pF e una capacità residua di circa 3 pF.

Impedenze RF (RFC): le due impedenze RF hanno una induttanza di 15 μH e sono avvolte su supporto ceramico.

Impedenze BF (AFC): le due impedenze BF presentano una induttanza, in assenza di componente continua, di circa 25 H; la resistenza ohmica è circa 2000Ω; si prestano bene per la realizzazione di cellule di filtro per correnti non superiori a 5 mA, oppure per la realizzazione di oscillatori LC per frequenze estremamente basse ove si richieda una elevatissima induttanza. Si ricordi che l'induttanza decresce via via che cresce il valore della corrente continua che la percorre.

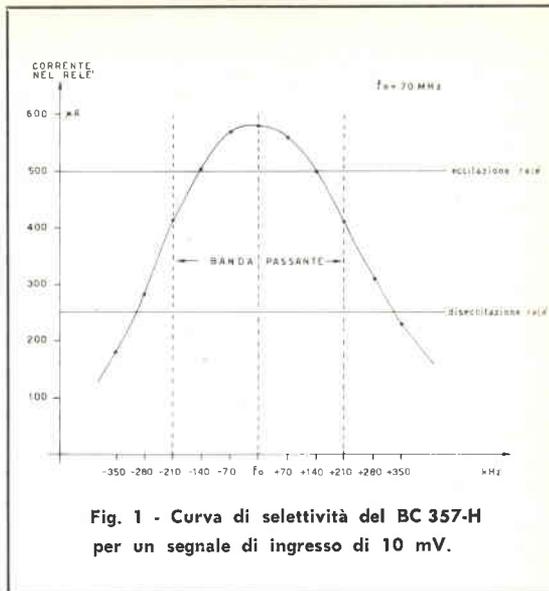
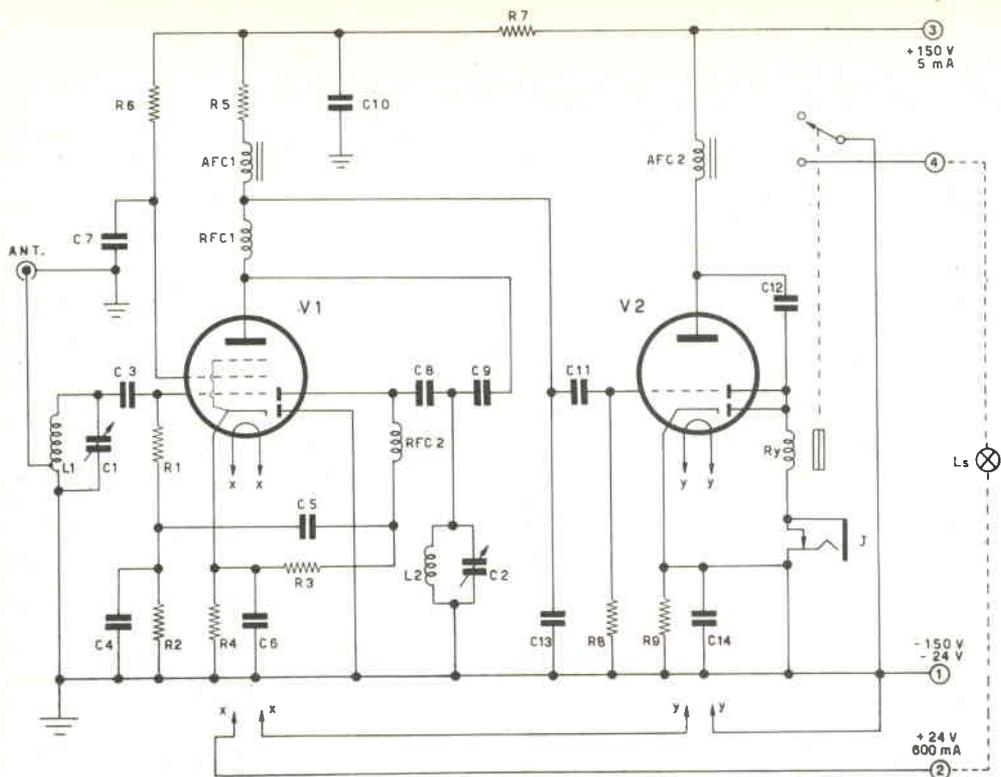
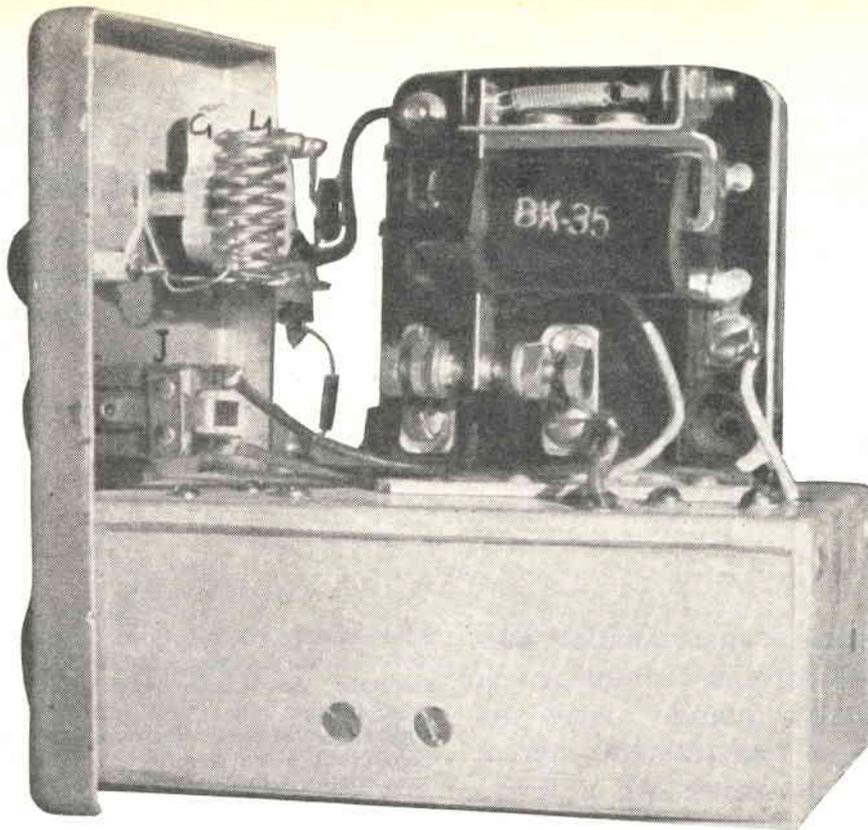



Fig. 1 - Curva di selettività del BC 357-H per un segnale di ingresso di 10 mV.

Vista laterale sinistra; in primo piano i due tubi.

Schema del BC 357-H.

COMPONENTI:

R_1 = 1 MΩ 1/4 W
R_2 = 1 MΩ 1/4 W
R_3 = 560 kΩ 1/4 W
R_4 = 560 kΩ 1/4 W
R_5 = 6,8 kΩ 1/4 W
R_6 = 270 kΩ 1/4 W
R_7 = 22 kΩ 1/4 W
R_8 = 2,2 MΩ 1/4 W
R_9 = 1 kΩ 1/4 W
C_1 = 17 pF trimmer
C_2 = 17 pF trimmer
C_3 = 15 pF ceramico
C_4 = 150 pF mica 500 V
C_5 = 1500 pF mica 500 V
C_6 = 4000 pF mica 500 V
C_7 = 4000 pF mica 500 V
C_8 = 50 pF ceramico
C_9 = 50 pF ceramico
C_{10} = 0,5 μF carta 400 V
C_{11} = 1500 pF mica 500 V
C_{12} = 0,34 μF carta 600 V
C_{13} = 75 pF mica 500 V
C_{14} = 500 pF mica 500 V
RFC_1 = 15 μH
RFC_2 = 15 μH
AFC_1 = 25 H per $I_{cc} = 0$
AFC_2 = 25 H per $I_{cc} = 0$
V_1 = 12C8
V_2 = 12SQ7
Ry = relé sensibile
J = jack per l'inserzione milliampero-metro di misura corrente del relé.
Ls = collegamento della lampada spia per il pilota.

**Vista laterale destra;
in primo piano il relé sensibile.**

Minuterie: una presa jack isolata da massa e con interruttore, due zoccoli octal, due bocchettoni.

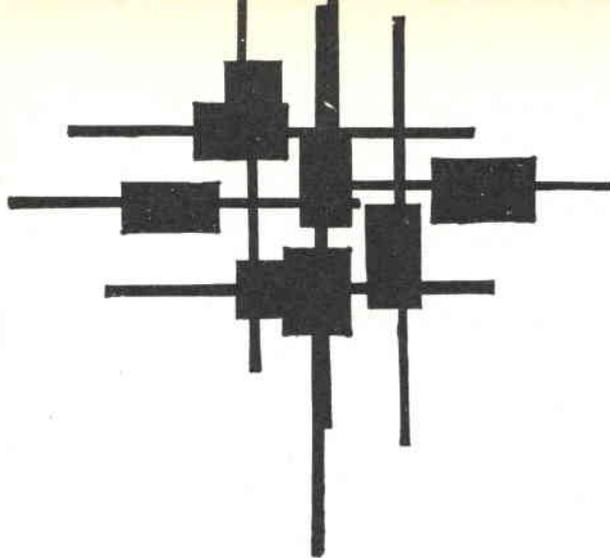
Custodia: il contenitore dell'apparecchio è uno dei pezzi più pregiati che si ricavano dalla demolizione; come si vede dalle foto ben si presta per la realizzazione di ogni tipo di apparecchietto che il dilettante voglia realizzare. In particolare si presta per contenere strumenti di misura quali indicatori di campo, generatori di segnali, VFO, ecc.

Modifiche

L'apparecchio, così come è, può essere utilizzato come ricevitore per radiocomando in quei casi dove non sussista la limitazione dell'ingombro e della necessità della rete di alimentazione; in particolare può essere utilizzato per l'apertura di garage o di cancelli. L'apparecchio sarà in tale caso permanentemente alimentato, senza che questo porti alcun inconveniente in quanto il consumo è estremamente modesto. Non essendo il ricevitore a super reazione non si ha irradiamento di segnale da parte della antenna, cosa che invece normalmente avviene nei ricevitori per radiocomando di modelli. Il trasmettitore potrà essere realizzato con un solo tubo doppio o meglio a transistor. Conviene a ogni modo spostare la banda di frequenza del ricevitore a una frequenza più bassa ove non ci sia pericolo di distrubare nè la aviazione nè la TV. Per portare il ricevitore nella banda dei 28 MHz basta saldare in parallelo a C_1 una capacità di 100 pF e in parallelo a C_2 una capacità di 150 pF. L'accordo si controlla esattamente ponendo un milliamperometro da 1 mA fondo scala in serie al relè tramite l'apposita presa frontale jack e regolando C_1 e C_2 per la massima uscita.

Oltre a questo uso l'apparecchio può essere impiegato per la ricezione di segnali modulati di ampiezza o di frequenza. Infatti pur essendo l'apparato previsto per la ricezione di segnali modulati di ampiezza, è possibile rivelare ugualmente bene segnali modulati di frequenza qualora si sfrutti il fatto che la banda passante del ricevitore è notevolmente larga. Accordando il segnale da ricevere al centro di uno dei fianchi della curva di selettività del circuito, si convertono le variazioni di frequenza in variazioni di ampiezza, che poi vengono successivamente rivelate dal diodo del primo stadio. Un articolo relativo all'uso del BC 357 per la ricezione dei programmi FM comparve su **Radiorivista** nel n. 9 del 1952 a cura dell'ing. Sinigaglia, i1BBE. Per usare il BC come ricevitore occorre togliere il relè, disconnettere i due diodi del secondo stadio e collegare una cuffia ad alta impedenza fra massa e il lato del condensatore C_{12} a cui precedentemente era collegato il relè.

Conclusioni.

Con la presente descrizione non si è inteso spezzare una lancia in favore dei tubi, a danno dei transistor, nè riesumare circuiti che il progredire della tecnica ha ormai lasciato da parte Si è inteso solo dare al lettore interessato un mezzo per valutare il valore di un apparato surplus che eventualmente possegga, oltre che il piacere di vedere una interessante soluzione di un problema di elettronica

Stereofonia artificiale

alcuni interessanti espedienti proposti da i1NB Bruno Nascimben

Può sembrare anacronistico parlare di stereofonia « sintetica » ai giorni nostri, quando dischi stereofonici e registrazioni stereofoniche sono accessibili a tutti; per togliere dunque questo possibile dubbio al Lettore dirò subito quali sono i due motivi principali che giustificano la ricerca di una stereofonia per così dire, fatta in casa.

Prima di tutto perchè non tutti i dischi della vostra discoteca saranno stereofonici, non essendo tutta la musica, che finora si è fatta, registrata in modo stereofonico. Secondo motivo è che per ascoltare un disco stereofonico con assoluta fedeltà (teoricamente parlando) il musicofilo dovrebbe avere nella propria abitazione una sala di audizione identica a quella in cui è stata fatta la registrazione.

Chiariti questi punti, possiamo dunque parlare con maggiore speditezza di alcuni espedienti che permettono di dare un gradevole « rilievo » alla musica dei nostri dischi normali, o trasmessa per radio.

Suoni in prospettiva

E' molto significativo esaminare l'analogia che si può trovare tra visione e audizione. Una semplice foto di un oggetto si può paragonare alla musica di un disco ascoltata con un solo altoparlante. Così se la foto è stata scattata con un filtro ad esempio azzurro, sarà paragonabile a della musica ascoltata con il controllo di tono girato verso le note alte. Quindi un suono stereofonico quando si ascolta è paragonabile alla visione che si ha osservando diapositive diverse dello stesso soggetto mediante uno stereovisore (apparecchietto che tutti avrete notato nelle vetrine dei negozi di materiale ottico).

Il primo esperimento che invito a provare è paragonabile invece a una semplice illustrazione vista obliquamente anzichè frontalmente; di rilievo vero e proprio non si può ancora parlare, ma un gradevole gioco « prospettico » è avvertibilissimo.

Si tratta semplicemente di ascoltare la stessa musica proveniente da due altoparlanti che si trovano a distanze diverse da chi ascolta. Se quindi il volume dei rispettivi altoparlanti è regolato in modo che i suoni percepiti dall'ascoltatore siano pressochè di eguale intensità, avremo l'effetto desiderato di sentire la musica con una particolare e suggestiva « profondità ». (Fig. 1).

Oltre a quanto detto, se all'ascoltatore sono accessibili del suo posto di ascolto entrambi i controlli di volume, potrà notare come regolandoli opportunamente si senta spostarsi, nella stanza in cui si ascolta, la sorgente immaginaria da cui sembra provenire la musica. Voglio sottolineare che l'effetto indicato sarà tanto più marcato quanto maggiore sarà la distanza tra i due altoparlanti, e inoltre che gli altoparlanti debbono essere se possibile eguali per rispondere allo stesso

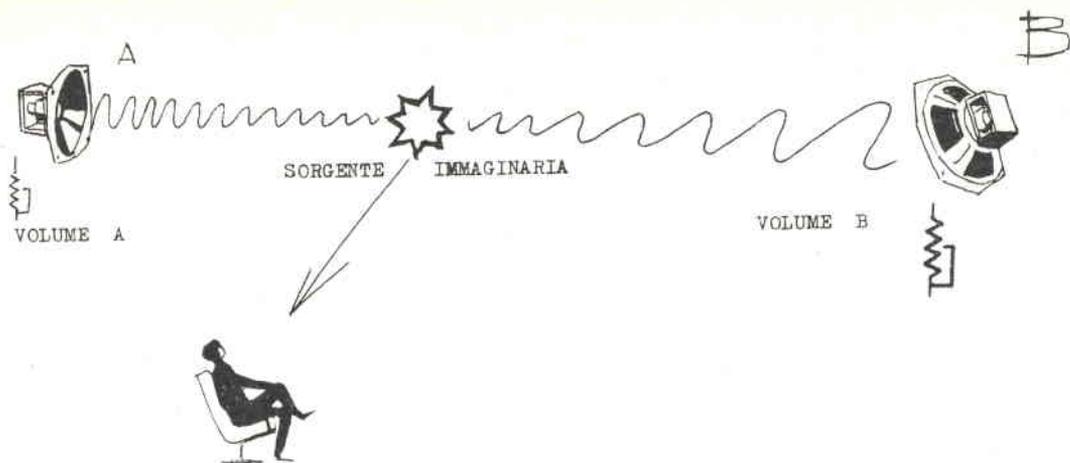



FIG. 1

modo a tutte le frequenze udibili. Non deve essere confuso infatti l'uso di due altoparlanti che si fa in amplificatori ad « Hi-Fi », cioè uno per gli acuti e uno per i bassi, che, al contrario, devono trovarsi vicini per non avere una spiacevole divisione della gamma acustica.

Un convertitore stereofonico

Effettuato l'esperimento su indicato, possiamo pensare a un congegno che automaticamente «sposti la sorgente musicale», in altre parole regoli opportunamente il volume di un altoparlante così da avere profondità diverse del suono. Dare in conclusione all'ascoltatore l'impressione di trovarsi immerso nell'orchestra, e sentire ad esempio che la tromba si trova a destra, poi si sposta e ci gira attorno, mentre il contrabbasso è lontano e in disparte, e la batteria proprio qui sotto il naso. Tutto ciò in pratica mi è risultato raggiungibile con mezzi modestissimi, adoperando nella maniera conveniente un espansore di volume. Questo genere di circuiti, spiegandoci in modo molto primitivo, è riassumibile in uno stadio amplificatore la cui amplificazione è dipendente dal volume del suono stesso che si vuole amplificare. Pertanto un «pianissimo» risulterà quasi inaudibile, mentre un suono forte risulterà di un volume addirittura «esplosivo».

Un semplice e originale circuito di «espansore reflex» è illustrato in Fig. 2. La valvola da usarsi deve essere del tipo a «pendenza variabile», valvola cioè capace di manipolare segnali deboli o forti con eguale abilità e senza introdurre distorsione. Tipico esempio di valvolotto arcaico è il 6SK7, ma per trovare valvole più recenti potrete esaminare qualche schema di moderna supereterodina: le valvole controllate dal CAV sono tutte ottime a questo proposito.

Esaminando lo schema si troverà la giustificazione dell'attributo « reflex »; infatti il segnale da amplificare in maniera variabile, dopo essere stato amplificato, in parte viene utilizzato per dare una tensione positiva alla griglia. La polarizzazione quindi varia e l'amplificazione aumenta, e conseguentemente ancora la tensione positiva, ma questo senza avere inneschi reattivi e appena il segnale diminuisce ecco l'amplificazione si riduce al minimo. I vari potenziometri sono di regolazione intuitiva al musicofilo operatore. Il controllo di polarizzazione serve per stabilire il punto da cui ha inizio la espansione, e può servire addirittura a interdire la valvola se ritenuto necessario.

Quando i controlli sono troppo spinti, si può notare una leggera distorsione, ma questa è facilmente correggibile ascoltando e regolando i potenziometri.

Effetti interessanti si possono tuttavia esperimentare utilizzando per l'espansione un segnale diverso da quello che si vuole rendere stereofonico. In questo caso l'espansore si trasforma nel circuito di Fig. 4. Il segnale che governa l'espansione può esse. dell'altra musica, oppure venire da un oscillatore (a pochissimi cicli al secondo) e in questo caso avremo un «tremulo bidimensionale».

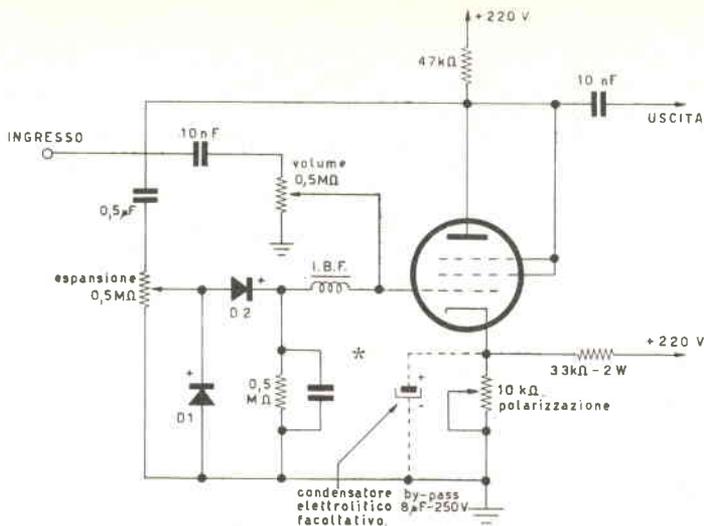



FIG. 2

*** da questo valore dipende il leggero ritardo che ha l'espansione. Valori ottimi compresi da 50.000 pF a 5.000 pF circa.**

IBF = impedenza di bassa frequenza, oppure primario trasformatore d'uscita.

D1-D2 = diodi al germanio qualsiasi. ATTENZIONE ALLE POLARITA'.

Arredamento stereofonico

La stereofonia sintetica si può tuttavia raggiungere anche per strade diverse. Partendo dalla constatazione scientifica, di Janovsky e Spandöck, che uno strato assorbente deflette le onde sonore dal loro normale sentiero di propagazione se disposto parallelamente alla direzione di propagazione, potremo arredare una stanza con opportuni pannelli decorati di materiale fonoassorbente come può essere l'Afonit, oppure il Sillan, o semplici pannelli di gesso, o polistirolo espanso, oppure della semplice stoffa. Questi pannelli opportunamente distanziati dalle pareti di una stanza forniranno dei «sen-

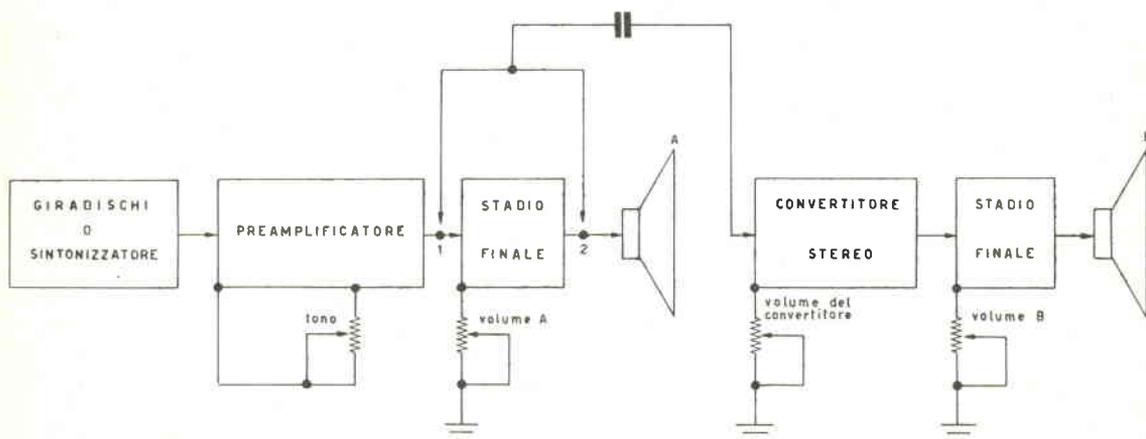
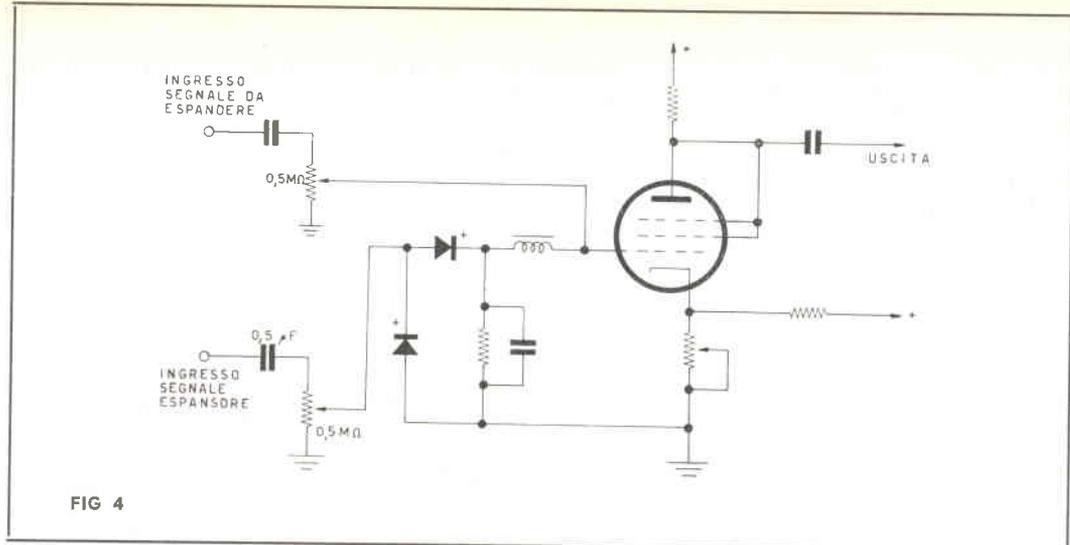



FIG. 3 - Schema a blocchi di impianto stereo.

Il segnale si può prelevare nel punto 1 o 2.

FIG 4

tieri» che i suoni degli altoparlanti percorreranno diversamente creando effetti stereofonici di gradito ascolto (Fig. 5). A conclusione di questa mia esposizione mi sia permesso aggiungere un parere personale sugli esperimenti effettuati: la musica che rende meglio è quella in cui hanno grande importanza singoli strumenti, mentre le canzoni sono un genere di musica che meno ha da guadagnare con tale stereofonia.

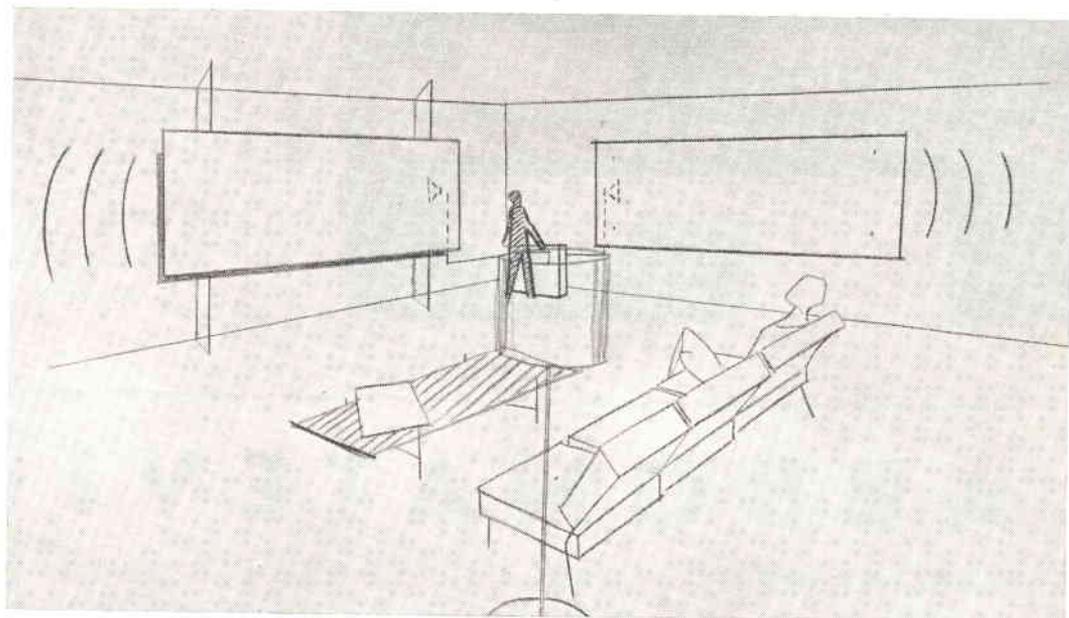
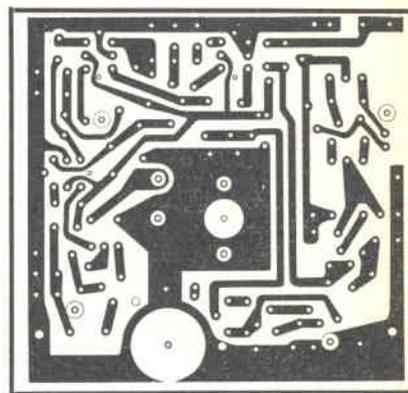
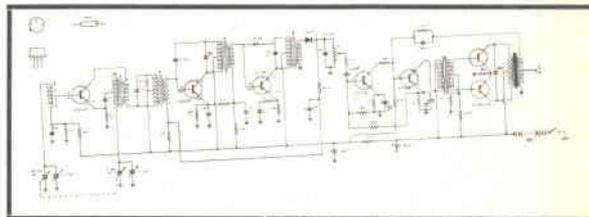
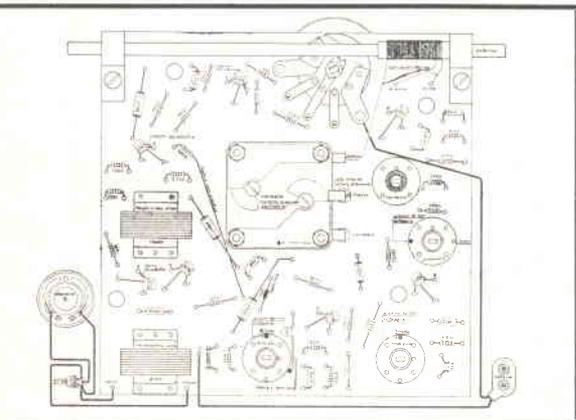
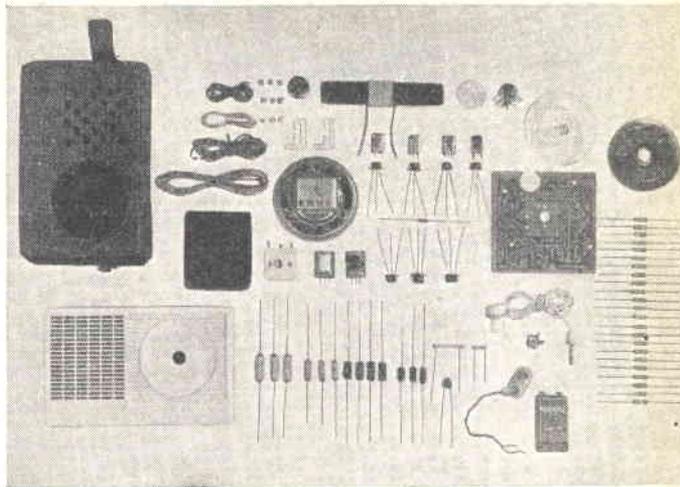



FIG. 5

REGALATE E REGALATEVI !

Una scatola di montaggio Mod. "Highvox,,

La scatola Mod. Highvox » 7 trans. è completa di: 3 schemi di grande formato (1 elettrico e due pratici) - batteria - stagno - sterling - codice per resistenze - libretto istruzioni montaggio e messa a punto.
Inviando questo tagliando su cartolina postale verrà spedito **GRATIS** e senza impegno, il ns. catalogo illustrato, e due schemi per apparecchi a 5 e 7 trans., nonchè una descrizione dettagliata della scatola di montaggio.

Supereterodina a 7 transistors + diodo per la rivelazione. Telaio a circuito stampato.
Altoparlante magnetodinamico ad alto rendimento acustico, ∅ mm. 70.
Antenna in ferroxcube incorporata mm. 3,5 x 18 x 100. Scala circolare ad orologio.
Frequenze di ricezione 500÷1600 kc.
Selettività approssimativa 18 db per un disaccordo di 9 kc.
Controllo automatico di volume.
Stadio di uscita in controfase.
Potenza di uscita 300 mW a 1kHz.
Sensibilità 400 μ V/m per 10 mW di uscita con segnale modulato al 30% frequenza di modulazione 1kHz.
Alimentazione con batteria a 9 V.
Dimensioni: mm. 150 x 90 x 40.
Mobile in polistirolo antiurto bicolore.

Completa di auricolare per ascolto personale e di elegante borsa - custodia.

L. 12.500

Spedizione compresa (In contrassegno Lire 200 in più)

S. Corbetta

Milano - Via Zurigo, 20 - Tel. 40.70.961

Tagliare

Vogliate inviarmi, SENZA IMPEGNO, maggiori dettagli sulla Vs/ scatola di montaggio. Inoltre gradirei avere GRATIS il Vs/ catalogo illustrato e i due schemi per apparecchi a 5 e 7 transistors.

NOME ....

COGNOME ....

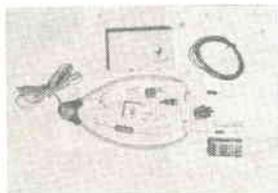
Via .... N. ....

Città ....

Provincia ....

CD

Fantini Surplus

VIA BEGATTO, 9 - TELEFONO 271.958
C. C. P. 8/2289 - BOLOGNA

STOP !!!

INCREDIBILE MA VERO

Un ricevitore a transistor per principianti.

A scopo propaganda abbiamo realizazto un ricevitore ad un solo transistor di facile costruzione, corredato di schema di montaggio comprendente:

n. 1 cuffia stereoscopica alta fedeltà
n. 1 transistor OC71
n. 1 diodo OA85
n. 1 variabile miniatura
n. 1 condensatore 10.000 pF
n. 1 potenziometro con interrut tore
n. 1 bobina A.M. da 500 Kc. a 1600 Kc.
n. 1 manopola sintonia
n. 1 pila 9 V.
n. 1 portapila
n. 1 custodia in bachelite tipo miniatura
n. 5 mt. di filo per antenna

Detto ricevitore copre la gamma delle onde medie da 500 Kc. a 1600 Kc. Al prezzo di sole lire 3.300, gratis imballo e trasporto per pagamento anticipato.

AFFRETTATEVI !!!

UN AFFARE: 4 Raddrizzatori al selenio tipo Miniatura della Face Standard - NUOVI a L. 1.000.
1 tipo F3H entrata 125 V. c.a.; uscita 120 V c.c. 150 mA.

2 tipo F2H entrata 125 V. c.a.; uscita 130 V. c.c. 80 mA.

3 tipo F2D entrata: inserzione semionda con terminale centrale libero 250 V. c.a. uscita 280 V. c.c. 80 mA; inserzione come dupplicatore di tensionie, ingresso 125 V. c.a. uscita 280 c.c. 100 NA.

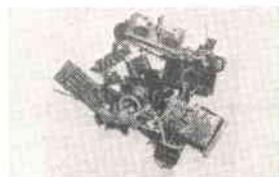
4 tipo F4B a ponte, entrata 250 V. c.a. uscita 280 V. c.c. 100 mA.

UN OSCILLOFONO A TRANSISTOR.

TUTTI POSSONO IMPARARE LA TELEGRAFIA CON IL NUOVO OSCILLOFONO A TRANSISTOR DI FACILISSIMO MONTAGGIO, COMPLETO DI SCHEMA ELETTRICO.

Comprende: Tasto telegrafico, batteria, transistor e tutto il materiale occorrente per il montaggio.

Prezzo di vendita smontato L. 3.800

Prezzo di vendita pronto per l'uso L. 4.800

PACCO PER IL RADIOAMATORE Kg. 1 di Basette,(Bobine Alta Frequenza, resistenze, ecc., comprendente:

1) Chassis con due zoccoli per 807 o equivalenti valvole trasmittenti, in tangeldelta, più resistenze speciali, più sistema professionale di bloccaggio per le valvole.

2) Basetta con resistenze ad alta dissipazione e condensatori a micarta.

3) Basetta con impedenza RF e condensatori.

4) Gruppo rice-trasmettitore e premontato comprendente: sintonizzatore per UHF, equivalente a: variabile + Bobina, ed valvola, compensatore d'accordo, impedenza RF che filtro inoltre zoccolo speciale per la ogni elettrodo della valvola.
Compreso imballo e trasporto, il prezzo è di **L. 700** cad.

UN VANTAGGIOSO ACQUISTO:

Altoparlanti adatti per apparecchi a transistor: NUOVI

T57 12 ohm Ø mm. 57
prof. mm. 25 L. 900

T70 12 o 20 ohm Ø mm. 70
prof. mm. 30 L. 800

T80 12 ohm Ø mm. 83
prof. mm. 45 L. 800

C80 4 ohm Ø mm. 83
prof. mm. 45 L. 800

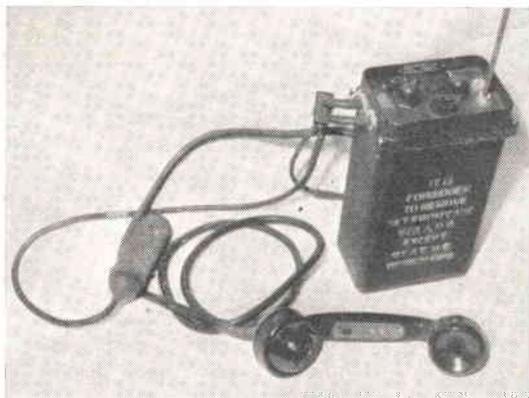
C100 4 ohm Ø mm. 100
prof. mm. 50 L. 810

EL10/15 4 ohm elisse Ø mm. 145 x 95, prof. mm. 53 L. 1.000

C125 4 ohm Ø mm. 120
prof. mm. 58 L. 1.060

E160 4 ohm Ø mm. 160
prof. mm. 70 L. 1.150

Guide d'Onda frequenza sui 3 cm. con circuito oscillante e zoccoli per Klaystron 2K25 completa di scaricatori e attenuatore a saracinesca comandato da realis; diodo di conversione 1N23 adatto per ricevitori su 3 cm. L'interno della guida d'onda è dorato. Il prezzo della guida d'onda nuova è di lire 300.000. Viene da noi venduta mancante di Klaystron e valvole al prezzo di sole L. 20.000.

VIA BEGATTO, 9 - TELEFONO 271.958
C. C. P. 8/2289 - BOLOGNA

Una rara occasione per entrare in possesso ad un prezzo di vera liquidazione di un **Radiotelefono** portatile a modulazione di frequenza di produzione recentissima.

Il radiotelefono Wireless funziona a modulazione di frequenza, non risente di disturbi provocati da scariche elettriche, può essere usato in un centro abitato, la sua potenza permette ottimi collegamenti fra automezzi in corsa, adatto per imbarcazioni, alpinisti, aziende elettriche, cantieri edili, aeroporti, cercapersone, ecc..

Un vantaggio veramente eccezionale proviene dalla disposizione di 4 canali con possibilità di 4 conversazioni diverse; essendo l'apparato controllato a cristalli sui 4 canali permette l'assoluta sicurezza di collegamento e stabilità.

Caratteristiche tecniche:

Ricevitore sensibilità 0,5 mV. potenza alta frequenza in trasmissione 0,5 W.

Frequenza di lavoro:
canale E 39,70 Mc/s
canale F 39,30 Mc/s
canale G 38,60 Mc/s
canale H 38,01 Mc/s
con possibilità di modifica della frequenza cambiando i quarzi.

Valvole montate e comprese:
n. 6 - 1L4
n. 1 - 3A4
n. 4 - 1T4
n. 2 - 1A3
n. 1 - 1S5

Totale valvole n. 14
Quarzi n. 4

Antenna.
Stilo da m. 1,25.

Alimentazione Anodica
90 V. c.c.
40 mA trasmissione
13,5 mA ricezione.

Filamenti 1,5 V. c.c.
1,05 A, trasmissione
0,77 A, ricezione.

Peso kg. 2,5 escluse batterie e cornetto.

Dimensioni cm. 24x8,5x13.

Telecomando per ricezione e trasmissione di circa m. 1,5.

Prezzo la coppia corredati di schema, microtelefono, batterie, antenna L. 70.000

IERI UN SOGNO, OGGI REALTA'

Magneton 715A della Raytheon frequenza 3 cm., potenza utile a impulsi 7 Kwatt potenza utile con alimentazione in CC; circa 100 W. completo di magnete con supporti. E' adatto per radarterapia, laboratori, istituti. Disponiamo a richiesta degli accessori tipo: guide d'onda, gomiti, condensatori ad alto isolamento.

PREZZO DEL SOLO MAGNETRON NUOVO L. 60.000

PREZZO DELLA CALAMITA NUOVA L. 55.000

Venduto funzionante Calamita e Magnetron al prezzo veramente eccezionale di L. 25.000.

Kit comprendente: 3 Medie Frequenze adatte per transistor, oscillatore onde medie, antenna ferroxcube, variabile 100+130 pF con demoltiplica, adatto per il montaggio di un ricevitore a transistor supereterodina. Prezzo L. 1.000.

CUFFIE ORIGINALI TEDESCHE

Reoglabili 4000 ohm tipo professionale al prezzo di L. 1.500. Tipo normale L. 1.200.

TAGLIARE QUI

Allo scopo di coordinare per il meglio la organizzazione del Concorso « Ricevitore a transistori per 144 MHz » preghiamo **vivamente** coloro che intendono parteciparvi di spedirci il tagliando a fianco.

Grazie

TAGLIARE QUI

CONCORSO

Ricevitore 144 MHz a transistori

Ritengo in linea di massima e senza impegno di partecipare al Vostro Concorso « Ricevitore a transistori per 144 MHz ».

firma, nominativo o pseudonimo

ABBONATEVI!

Il miglior sistema per non perdere il progetto che attendavate è **ricevere tutti i numeri** della Rivista.

Indicare a tergo la causale del versamento

Amministrazione delle Poste e delle Telecomunicazioni
SERVIZIO DEI CONTI CORRENTI POSTALI

CERTIFICATO DI ALLIBRAMENTO

Versamento di L. ____

eseguito da ____

residente in ____

via ____

sul c/c N. 8/9081 intestato a:

S. E. T. E. B. s. r. l.
Società Editrice Tecnica Elettronica Bologna
Via Manzoni, 35 - Casalecchio di Reno (Bologna)

Addì (1) ____ 19__

Bollo lineare dell'Ufficio accettante

Bollo a data dell'Ufficio accettante

N. ____ del bollettario ch. 9

Amministrazione delle Poste e delle Telecomunicazioni
SERVIZIO DEI CONTI CORRENTI POSTALI

BOLLETTINO per un versamento di L. ____ (in cifre)

Lire ____ (in lettere)

eseguito da ____

residente in ____

via ____

sul c/c N. 8/9081 intestato a:
S. E. T. E. B. s. r. l.
Società Editrice Tecnica Elettronica Bologna
Via Manzoni, 35 - Casalecchio di Reno - Bologna

Addì (1) ____ 19__

Firma del versante

Bollo lineare dell'ufficio accettante

Tassa di L. ____

Bollo a data dell'Ufficio accetante

Cartellino del bollettario

L'Ufficiale di Posta

Amministrazione delle Poste e delle Telecomunicazioni
SERVIZIO DEI CONTI CORRENTI POSTALI
RICEVUTA di un versamento

di L. ____ (in cifre)

Lire ____ (in lettere)

eseguito da ____

sul c/c N. 8/9081 intestato a:

S. E. T. E. B. s. r. l.
Società Editrice Tecnica Elettronica Bologna
Via Manzoni, 35 - Casalecchio di Reno (Bologna)

Addì (1) ____ 19__

Bollo lineare dell'Ufficio accettante

Tassa di L. ____

numerato di accettazione

L'Ufficiale di Posta

Bollo a data dell'Ufficio accettante

(La presente ricevuta non è valida se non porta nell'apposito spazio il cartellino gommato e numerato)

(1) La data dev'essere quella del giorno in cui s'effettua il versamento

Causale del versamento:

Abbonamento per un anno L. **2.200**

Numeri arretrati di "Costruire Diverte,,:
a Lire **250** cadauno

Anno **1** N/ri ....

Anno **2** N/ri ....

Anno **3** N/ri ....

Anno **4** N/ri ....

Anno **5** N/ri ....

Parte riservata all'Ufficio dei conti correnti

N. .... dell'operazione.
Dopo la presente operazione il credito del conto è di L. ....

IL VERIFICATORE

AVVERTENZE

Il versamento in conto corrente è il mezzo più semplice e più economico per effettuare rimesse di denaro a favore di chi abbia un c/c postale.

Chiunque, anche se non è correntista, può effettuare versamenti a favore di un correntista. Presso ogni Ufficio postale esiste un elenco generale dei correntisti, che può essere consultato dal pubblico.

Per eseguire i versamenti il versante deve compilare in tutte le sue parti a macchina o a mano, purchè con inchiostro, il presente bollettino (indicando con chiarezza il numero e la intestazione del conto ricevente qualora già non vi siano impressi a stampa) e presentarlo all'Ufficio postale, insieme con l'importo del versamento stesso.

Sulle varie parti del bollettino dovrà essere chiaramente indicata, a cura del versante, l'effettiva data in cui avviene l'operazione.

Non sono ammessi bollettini recanti cancellature, abrasioni o correzioni.

I bollettini di versamento sono di regola spediti, già predisposti, dai correntisti stessi ai propri corrispondenti; ma possono anche essere forniti dagli Uffici postali a chi li richieda per fare versamenti immediati.

A tergo dei certificati di allibramento i versanti possono scrivere brevi comunicazioni all'indirizzo dei correntisti destinatari, cui i certificati anzidetti sono spediti a cura dell'Ufficio Conti Correnti rispettivo.

L'Ufficio postale deve restituire al versante, quale ricevuta dell'effettuato versamento, l'ultima parte del presente modulo, debitamente completata e firmata.

Somma versata per:

Abbonamento L. ....

Numeri arretrati di "Costruire Diverte,,:
a Lire **250** cadauno

Anno **1** N/ri ....

Anno **2** N/ri ....

Anno **3** N/ri ....

Anno **4** N/ri ....

Anno **5** N/ri ....

Totale L. ....

ABBONATEVI!

50.000 in contanti

al vincitore del Concorso bandito da Costruire Diverte le cui norme istitutive sono qui riportate.

1 - BANDO

E' istituito in data 15 settembre 1963 il Concorso « Ricevitore a transistori per 144 MHz ».
Detto Concorso ha termine alle ore 24 del 15 gennaio 1964; a tale scopo fa fede il timbro postale di partenza.

2 - DELLE FINALITA'

Il Concorso in oggetto si propone di premiare secondo le modalità specificate al punto 6 un progetto relativo a un ricevitore per la gamma dei 144 MHz in cui, oltre ai normali componenti dei circuiti (induttanze, capacità, resistenze, quarzi, ecc.), si faccia uso esclusivo di semiconduttori.

Il premio posto in palio, unico e indivisibile, è stabilito in lire 50.000 (cinquantamila) da attribuire **al progetto vincente** indipendentemente dal numero di Collaboratori al progetto stesso.

3 - DELLA PARTECIPAZIONE

La partecipazione al Concorso è estesa a tutti i Lettori di Costruire Diverte e a chiunque risulti interessato. Sono esclusi dal Concorso **tutti i Collaboratori della Rivista Costruire Diverte,** ossia tutti coloro che in qualunque veste abbiano pubblicato anche un solo articolo sotto la testata « Costruire Diverte ».

Si partecipa al Concorso inviando uno o più progetti rispondenti al punto 4 delle presenti norme, accompagnati da un articolo redatto in lingua italiana avente per titolo: **« Ricevitore a transistori per 144 MHz ».** E' obbligo dei Partecipanti inviare inoltre lo schema elettrico assolutamente coerente al montaggio effettuato e il prototipo funzionante.

Tutte le spese, comprese quelle postali, sono a carico dei Partecipanti.

4 - DEI REQUISITI RICHIESTI AL PROGETTO

Il ricevitore deve operare nella gamma 144 MHz.

Il circuito non può prevedere uso di alcun tipo di tubo elettronico, neppure per funzioni accessorie; saranno pertanto impiegati esclusivamente semiconduttori.

Non è posto alcun vincolo al circuito che potrà essere semplice o complesso, prevedere o meno circuiti S-meter e simili, essere alimentato a batterie e/o a mezzo alimentatori da rete, da cellule solari, ecc. Il ricevitore dovrà prevedere ascolto in cuffia e/o in altoparlante.

5 - DELLA VALUTAZIONE

La valutazione sarà fatta da una Commissione giudicatrice composta di Specialisti appositamente convocati e di Tecnici e Responsabili della Rivista.

Elementi di giudizio per la valutazione saranno a pari peso i seguenti:

— originalità e/o accurato studio del circuito e delle parti impiegate.
— forma letteraria dell'articolo, discussione teorica e/o tecnica del progetto e dei particolari, bibliografia, dotazione accessoria (fotografie, schemi pratici, ecc.).
— estetica del montaggio, accuratezza e solidità di costruzione, cura dei particolari.
— ottima reperibilità delle parti o precisa citazione delle fonti.
— rispondenza integrale a tutti i requisiti stabiliti dalle presenti norme di Concorso.

6 - DELLA PREMIAZIONE

Il vincitore riceverà a mezzo lettera raccomandata comunicazione del risultato e assegno circolare di lire 50.000 (cinquantamila) entro e non oltre il mese di marzo 64.
Al progetto vincente sarà dedicata la copertina di Costruire Diverte relativa al fascicolo nel quale sarà pubblicato l'articolo legato a detto progetto.

Al vincitore o a ciascuno dei sottoscrittori se il progetto vincente è opera di più Autori, verranno inviate 30 copie omaggio della Rivista in oggetto.

La Rivista provvederà alle fotografie necessarie a corredo dell'articolo; al vincitore verranno rimborsate le spese per le eventuali fotografie già da esso eseguite e pubblicate, per i disegni qualora giungano in forma già atta alla pubblicazione, per le spese postali relative all'invio dell'apparecchio e del relativo materiale letterario e documentaristico.

La restituzione dei prototipi non vincenti sarà a carico della Rivista.

PUNTO 1: PROROGATO ALLE ORE 24 DEL 31 GENNAIO 1964.

ABBONARSI A

È UN AFFARE!

CARLO CARLI
RADIOTECNICO
Laboratorio: Piazza dei Mille, 7
Abitazione: V.le Costantino, 15
MILANO

A TUTTI gli abbonati nel periodo 1/10-31/12/63 regaliamo 100 biglietti da visita in carta fine, stampa in nero con caratteri moderni, in elegante confezione.

Indicare chiaramente dicitura, titoli e disposizione per la stampa.

A SORTE:

Una Lambretta 125 li

cilindrata 123 cc - potenza 5,5 CV - consumo litri 2,1/100 km - miscela al 2% - velocità massima 79 km/h - cambio a 4 marce - motore centrale - estrazione al 31-12-63 tra tutti gli abbonati nel periodo 1/10 - 31/12/63. Il vincitore ritirerà la Lambretta franco Bologna, invitato a spese della S.E.T.E.B.

15 SALDATORI
UNIVERSAL - SPRINT

Unico saldatore a tensione universale senza trasformatore. Estrazioni: n. 5 al 31-10; n. 5 al 30-11 e n. 5 al 31-12 fra tutti gli abbonati nel periodo 1/10 - 31/12/63.